

**Zürcher
Hochschule
Winterthur**

Diplomarbeiten 2000

**Abteilung für Informatik
Kommunikation und
Elektrotechnik**

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----------|
| Diplomarbeiten nach Fachgebiet | 2 |
| Verteilung der Diplomarbeiten auf die Fachgebiete | 2 |
| Antriebstechnik und Leistungselektronik | 3 |
| Automatisierungstechnik | 6 |
| Digitale Signalverarbeitung | 9 |
| Hochfrequenztechnik | 10 |
| Kommunikation | 11 |
| Mechatronische Systeme | 22 |
| Mikrocomputersysteme | 26 |
| Regelungstechnik | 33 |
| Signale der Nachrichtentechnik | 40 |
| Software | 44 |
| | |
| Studentenverzeichnis | 59 |
| | |
| Raumpläne | 63 |
| | |
| Partnerverzeichnis | 66 |
| | |
| Verzeichnis der Dozenten | 67 |
| | |
| Impressum | 70 |

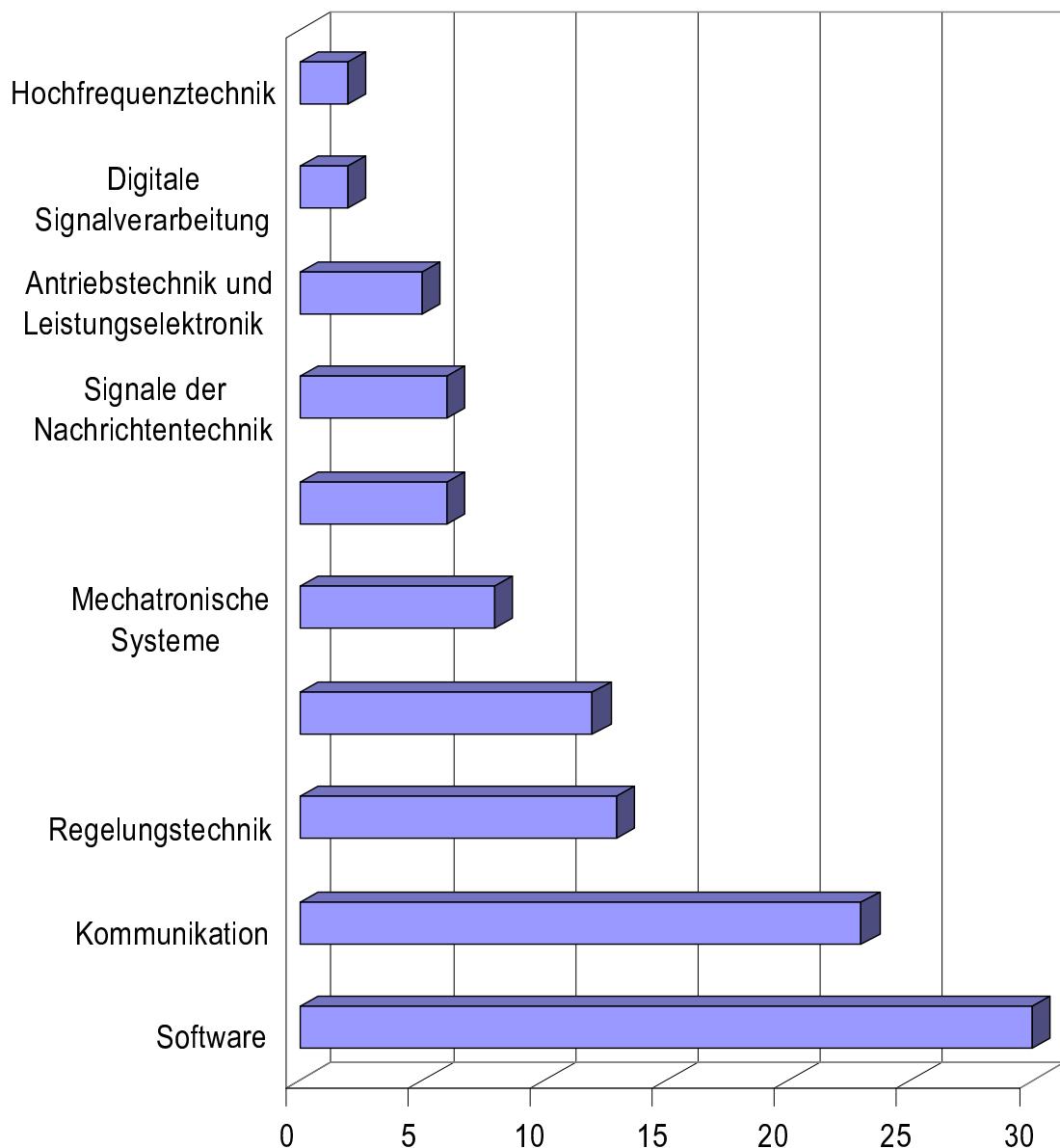
Diplomarbeiten nach Fachgebiet

Die folgenden Kurzbeschreibungen wurden von den Diplomanden und Diplomandinnen als Teil ihrer Diplomarbeiten verfasst. Die deutschen und englischen Versionen sind auch auf dem WWW unter den folgenden URLs zu finden:

Deutsche Version: <http://www-e.zhwin.ch/abte/pda2001-d/>

Englische Version: <http://www-e.zhwin.ch/abte/pda2001-e/>

Verteilung der Diplomarbeiten auf die Fachgebiete



Antriebstechnik und Leistungselektronik

EMV-Prüfung für einen Hochfrequenzumrichter

Student: **Kempter Ivo**
Kern Marcel

Raum: **E205**

Dozent: **Dr. Roland Büchi**

Ziel dieser Diplomarbeit war es, einen bestehenden Prototypen eines Hochfrequenzumrichters der Firma Mecos Traxler AG bezüglich der EMV-Richtlinien (Elektromagnetische Verträglichkeit) zu überprüfen. Weiter ging es darum, die EMV des Prototypen mit entsprechenden Massnahmen (Filter, Bauteilanordnung) zu verbessern.

Zu Beginn unserer Arbeit galt es die anzuwendenden Normen auszuwählen. Für Umrichter besteht eine Produktnorm (EN-61800-3), die zwingend eingehalten werden muss. Aus Kundensicht ist es aber wichtig, dass der Umrichter die geltenden Normen seiner Anlage einhält, welche in unserem Fall die EMV-Fachgrundnormen Industriebereich (EN 50081-2 und EN 61000-6-2) sind. Wir versuchten uns in die Situation des Kunden wie auch des Herstellers zu versetzen. Der Hersteller möchte den Aufwand für die Zertifizierung so gering als möglich halten, aus markttechnischen Überlegungen muss er den Kundenwunsch aber in den Vordergrund stellen. Aus diesen Gründen entschieden wir uns, den MECOS-Hochfrequenzumrichter nach allen oben genannten Normen zu prüfen.

Nach mehreren Messungen und Überarbeitungen des Umrichters konnten die Grenzwerte eingehalten werden. Zu den Überarbeitungen gehörten Aufbauänderungen sowie der Ersatz des Eigenbaufilters durch ein Standardnetzfilter.

Während den Messungen wurde bei hohen Lastströmen eine Resonanzschwingung im Zwischenkreis festgestellt. Diese wird hauptsächlich durch den konzeptionellen Aufbau des MECOS-Hochfrequenzumrichters verursacht. Abschliessend kann gesagt werden, dass die EMV-Zertifizierung des MECOS-Hochfrequenzumrichters keine Probleme mehr verursachen wird. Die Bekämpfung des Resonanzproblems kann jedoch auch Änderungen an den von uns gewählten Filtermassnahmen zur Folge haben.

16A/300V Zweiquadrantensteller für Magnetlager

Student: Kunz Urs

Raum: E205

Dozent: Dr. Roland Büchi

Das Ziel dieser Diplomarbeit war es, ausgehend von einer bestehenden 2-Kanal Verstärkerstufe mit 8A/300V, eine 2-Kanal Verstärkerstufe mit 16A/300V zu entwickeln. Insbesondere wurden die Leistungshalbleiter im stromführenden Pfad - sowie die treibenden Elemente für den erhöhten Strom dimensioniert.

Die Kriterien lagen in der Minimierung der Verlustleistung und der Gewährleistung der Kurzschlussicherheit.

Wegen der langen Lieferfristen mussten die Berechnungen anhand von Messungen am Vorgängermodell gemacht werden.

Es wurde eine Auswahl von möglichen Bauteilkombinationen gefunden.

Da die Verlustleistungen aufgrund der erhöhten Schaltleistung stiegen, musste die vorhandene Kühlleinrichtung auf Tauglichkeit überprüft werden.

Durch das harte Schalten ergaben sich Ableitströme im abgeschirmten Kabel. Die Ströme verursachten hochfrequente Schwingungen, die EMV-Probleme nach sich zogen. Zusätzlich belasteten diese Ströme die Halbleiter und erhöhen die Verluste. Es galt daher, einen Ausgangsfilter für 16A und eine Kabellänge von bis zu 30m zu dimensionieren.

Intelligent Multi Purpose Power Module (IPM)

Student: **Amrhein Marco** **Raum:** **E205**
Schmid Michael

Dozent: **Prof. Charles Brom**
Urs Rupper

Die effiziente Energienutzung ist in der heutigen Leistungselektronik ein wichtiger Aspekt. Integrierte Leistungsmodule, die in 4Q-Umrichtern verwendet werden können, sind deshalb auf dem Markt immer mehr gefragt.

Unsere Diplomarbeit handelt von einem AC/DC-Converter, welcher in Zusammenarbeit mit der Firma IDS AG in Zürich entwickelt werden soll. Das Ziel der Arbeit war die Realisation einer Schnittstelle zwischen einem vorgegebenen Controller und einem IGBT-Modul, welche so wenig Platz wie möglich einnehmen soll. Die Aufgabenstellung beinhaltete die Spezifikation, einen Schaltungsentwurf sowie Tests einzelner Schaltungsteile.

Zuerst wurden das Pflichtenheft für den gesamten AC/DC-Converter sowie das Konzept der Schnittstelle erstellt. Die Aufgabe wurde in verschiedene Blöcke unterteilt, welche ebenfalls mit einer eigenen Anforderungsliste versehen wurde. Danach konnten die Schaltungen der verschiedenen Teile entwickelt und gezeichnet werden. Das Netzteil sowie der Gate-Treiber für einen einzelnen IGBT wurden aufgebaut und auf ihre richtige Funktion geprüft. Mit diesen Tests konnten bereits erste Korrekturen und Verbesserungen vorgenommen werden. Das Resultat dieser Arbeit ist ein Schema, in welchem unsere Schaltungen gezeichnet und dimensioniert sind. Die Anforderungen an den Platzbedarf konnten nicht untersucht werden, da noch kein Layout-Design der Schaltung möglich war.

In der Fortsetzung des Projektes muss unser Schema nun in ein Layout übersetzt werden. Danach kann der erste Prototyp gebaut werden, an welchem unsere Schaltungen vollumfänglich getestet werden können.

Automatisierungstechnik

Verknüpfung mehrerer SPS über Profibus und MPI-Interface

Student: Kunz Bernhard
Peter Daniel

Raum: E600

Dozent: Rolf Gübeli

Die Aufgabe dieser Diplomarbeit war die Kommunikationsmöglichkeiten zwischen zwei SPS-Steuerungen anhand eines Modells einer Lackiermaschine aufzuzeigen und darüber Unterrichtsunterlagen zu erstellen.

Zur Verfügung standen zwei SIMATIC-S7 Steuerungen die über eine MPI- oder Profibus-Schnittstelle vernetzt werden konnten.

Eine Implementation der Software erfolgte in AWL, einer assemblerähnlichen Programmiersprache und in SCL, einer Sprache nach dem IEC 1131 Standard. Dabei wurde die gesamte Steuerung als Zustandsautomat realisiert.

Die MPI-Schnittstelle kommuniziert mittels sogenannter Globaldatenkomunikation. Dabei werden in der Globaldatentabelle alle beteiligten Steuerungen und die zu übertragende Speicherbereiche, Merker oder Ein- und Ausgänge eingetragen und für jeden Bereich einen Sender definiert. Die Verteilung erfolgt über das Broadcastprinzip, wodurch die gesendeten Daten von mehr als einem Teilnehmer empfangen werden können. Die sendende Steuerung erhält keine Bestätigung von den empfangenden Steuerungen, deshalb eignet sich diese Kommunikationsart nicht für gesicherten Datenaustausch.

Die Kommunikation über den Profibus erfolgt entweder nach dem Token-Passing- oder dem Master-Slave-Prinzip. Bei diesem ist eine Steuerung der Master, der alle weiteren Steuerungen als Slave betrachtet und zur Datenübergabe auffordert. Die Daten zwischen den SPS-Steuerungen werden zyklisch übergeben und vom Sende-Datenbaustein der einen Station in den Empfangs-Datenbaustein der anderen Station geschrieben. Das abarbeitende Programm verwendet und verwaltet diese Übergabedaten in den dafür bestimmten Datenbausteinen.

Realisieren von Zustandsautomaten mit einer SPS

Student: Bürgi Daniel
Wollkopf Patrick

Raum: E606G

Dozent: Prof. Rolf Klaus

Die Aufgabe unserer Diplomarbeit bestand darin Zustandsautomaten, die als SDL-Diagramme (Specification and Description Language) dargestellt sind, mittels der Programmiersprache SCL (Structured Control Language) in eine SPS (Speicher Porgrammierbare Steuerung) vom Typ SIMATIC C7-626 abzubilden. An die in SCL erstellten Zustandsautomaten wurden dabei folgende Anforderungen gestellt:

- Die SCL-Module sollen einfach für beliebige Anwendungen angepasst werden können.
- Es sollen mehrere gleiche Zustandsautomaten gestartet werden können.
- Es soll eine Kommunikation zwischen verschiedenen Zustandsautomaten realisiert werden.

Die Funktionsfähigkeit der Umsetzung von SDL in SCL sollte danach anhand eines Mischanlagen-Modells demonstriert werden.

Da Zustandsautomaten ein Zustands-“Gedächtnis” besitzen, haben wir uns entschieden Funktionsbausteine als Module für die SCL-Zustandsautomaten zu verwenden, welche aus dem Organisationsbaustein 1 (in AWL) aufgerufen werden. Wählt man die Parameter des Funktionsbausteins bzw. des Zustandsautomaten geschickt, so ist ein Mehrfachaufruf des Funktionsbausteins (mehrere Instanzen) ohne zusätzliche Anpassungen möglich. Im Anweisungsteil des Funktionsbausteins wird der eigentlich Zustandsautomat in SCL ausprogrammiert. Das Hauptgerüst bildet dabei eine CASE-Anweisung.

Gateway WEB to LonWorks

Student: Benini Carlo

Raum: E519

Dozent: Prof. Dr. Jan Zeman

Im Rahmen meiner Diplomarbeit wurde mir die Aufgabe gestellt, zu untersuchen, wie eine billige Koppelung zwischen Internet und LonWorks realisiert werden kann. Die Firma HEXIS, in deren Zusammenarbeit dieses Projekt entstand, stellt auf Brennstoffzellen basierende dezentrale Energieversorgungssysteme her. Die Einzelkomponenten dieser Systeme kommunizieren intern über das LonWorks-Feldbussystem. Ein Gateway zwischen dem internen Lon-Bus und dem Internet ermöglicht eine einfachen Online-Überwachung bzw. Online-Wartung.

Hardware: In der Aufgabenstellung wurde verlangt, dass ein Singelchip Mini-Webserver IPC@Chip (INTEL 80186 inside, Flashdisk, Kosten ca. 100 DM) mit einem LonWorks-Knoten zu einem Gateway verbunden werden soll. Ich wählte hierfür eine Achtbit-Parallelsschnittstelle. Sowohl für den Miniwebserver als auch für den Lon-Knoten standen mir betriebsbereite Hardwarekomponenten zur Verfügung. Für die parallele Schnittstelle mussten jedoch die IO-Steuersignale des IPC@Chip durch eine zusätzliche Hardware in die vom Lon-Knoten benötigten Signale umgewandelt werden.

Software: In der zweiten Phase meiner Diplomarbeit habe ich für die beiden Gateway-Komponenten Miniwebserver und Lon-Knoten Software geschrieben, mit der über das Internet auf LonWorks zugegriffen werden kann.

Als Schnittstelle zu LonWorks ist im Programm des Lon-Knotens eine Anzahl Input- und Output-Netzwerkvariablen deklariert. Über diese können Daten mit anderen Lon-Knoten ausgetauscht werden.

Eine auf dem Miniwebserver installierte CGI-Funktion, bildet die Schnittstelle zum Internet. Wird sie durch einen Browserrequest gestartet, übermittelt sie eine dynamisch erstellte HTML-Page an den aufrufenden Client. Daten die das Gateway über den Lon-Bus erhalten hat, werden als Text dargestellt. Ausserdem enthält das Formular Textfelder. In diese können Daten eingetragen werden, die auf Knopfdruck an mit dem Gateway verbundene Lon-Knoten übermittelt werden.

Digitale Signalverarbeitung

MP3-Encoder in Matlab

Student: Kleiber Christian
Lenggenhager Markus

Raum: E507

Dozent: Markus Erne

Eine Methode, um Audiodaten zu reduzieren, ohne hörbare Verluste. Perzeptuelle Audiocodierungsverfahren, im Speziellen der MPEG 1 Layer III-Standard (kurz MP3), haben in den letzten Jahren eine stetig wachsende Verbreitung gefunden. Diese Algorithmen werden in Handys, digitalen Walkmans, auf DVD's sowie zum Filetransfer oder als Echtzeit-Streaming auf dem Internet eingesetzt. Mit einem Kompressionsfaktor in der Größenordnung von 10...15 ermöglicht Layer III die Realisierung von Audiodatentransfer über Kommunikationsnetze (Internet, ISDN) für Videokonferenz- und Internetradio-Applikationen sowie den Transfer von Audiodaten über drahtlose Modems oder Funktelefone.

Funktion: In einem ersten Schritt wird ein Audiosignal in einer Filterbank in 32 Teilbänder zerlegt. Mittels einer zusätzlichen Frequenztransformation wird die Frequenzauflösung auf 576 Bänder erhöht. Die eigentliche Datenreduktion findet nun dadurch statt dass in jedem dieser Teilbänder die Auflösung verringert wird ohne dass das menschliche Ohr die Datenreduktion wahrnimmt. Möglich wird dies aufgrund des Verdeckungeffektes des Ohres. Ein Effekt, den jeder schon einmal erlebt hat, der in einer Disco versucht hat ein Getränk zu bestellen: Laute Töne verdecken schwächere Signalkomponenten. Somit fällt ein Quantisierungsrauschen unterhalb dieser Blendschwelle nicht auf. Die verarbeiteten Abtastwerte werden nun in einen Bitstrom eingebettet, oder in ein normiertes File geschrieben und zum Decoder geschickt..

Das Ziel dieser Diplomarbeit ist, den zukünftigen Studenten der ZHW diese komplexe Technologie näher zu bringen. Somit stand in erster Linie die Verständlichkeit und nicht die Funktionalität im Vordergrund. Als Programmiersprache verwendeten wir MATLAB und die dazugehörende graphische Oberfläche.

Hochfrequenztechnik

Drahtloser Videolink im ISM-Band von 2.45 GHz

Student: **Güpfert Stephan**
Odermatt René

Raum: **E502**

Dozent: Prof. Dr. Ulrich Gysel

In vorangegangenen Arbeiten wurde bereits ein Videolink auf der Basis eines Chips aus der Satelliten-Fernsehübertragung realisiert. Dieses Übertragungssystem war aufgrund eines fehlenden Limiters am Demodulatoreingang sehr anfällig auf Störungen, die durch Mehrwegschwund verursacht werden.

In dieser Arbeit galt es, das ganze System auf der Basis eines WLAN-Chips (Wireless Local Area Network) aufzubauen. Der für das ISM-Band (2.4 - 2.495GHz) dimensionierte Chip LMX3162 sollte das Herzstück des Senders, wie auch Empfängers werden. Die durch Mehrwegschwund verursachten Probleme werden durch den im LMX3162 integrierten Limiter reduziert.

Die ganze Übertragungskette von Sendereingang bis Empfängerausgang wurde dimensioniert, aufgebaut und ausgemessen. Dabei galt es, verschiedene schwierige Aufgaben wie das Design der HF-Stufen, das ZF-Filter, den PLL und dessen digitale Ansteuerung sowie die Einkopplung des Modulationssignals in den PLL-Regelkreis erfolgreich zu lösen.

Als Resultat entstand ein drahtloses Videoübertragungssystem, dessen Eigenschaften sich sehen lassen können. Die Bildübertragung ist nahezu unbeeinflusst von Mehrwegschwund. Diese Tatsache ist vor allem im Hinblick auf die Anwendung im Lok-Sim-Projekt sehr wichtig. Der Signal-zu-Geräusch-Abstand erfüllt bei einem mittleren Eingangspegel die Spezifikationen von 35dB.

Durch die Kombination zweier Empfänger mit geeignetem Abstand, von denen immer das stärkere Signal für die Demodulation verwendet wird, könnten auch die letzten Bildeinbrüche verhindert werden.

Kommunikation

eForum: Web-integrierte Gruppen-Kommunikation

Student: Hess Andreas
Zängerle Lars

Raum: E416

Dozent: Prof. Dr. Eduard Mumprecht

Eine Vielzahl von Aufgaben in heutigen Unternehmen wird nicht mehr durch Einzelpersonen bearbeitet, sondern gemeinsam in der Gruppe gelöst. Allerdings werden kooperative Abläufe von vielen Anwendungsprogrammen nicht bzw. nur unzureichend unterstützt, so dass die Anwender selbst für eine effiziente Kommunikation und die Konsistenz gemeinsam benutzter Dokument- und Informationsbestände verantwortlich sind.

Mit dem Erfolg des World Wide Web (W3) in den letzten Jahren hat das Internet als Plattform zur Entwicklung von CSCW-Systemen (Computer Supported Cooperative Work) stark an Bedeutung gewonnen. So finden wir heute bereits zahlreiche Anwendungen, die zur Unterstützung organisationsübergreifender Kooperationsaufgaben eingesetzt werden.

Wir analysierten und charakterisierten in einem ersten Schritt das Kommunikationsverhalten von Gruppen, welche News- und Mailsysteme nutzen. In einem zweiten Teil betrachteten wir die Möglichkeiten einer Web-integrierten Lösung zur Unterstützung der Gruppenkommunikation im Hinblick auf unsere Implementation.

Die erstellte Implementation, unser eForum, löst im Kern die Aufgabe, Informationen von Gruppen und Interessengemeinschaften zu koordinieren und zu verwalten. Es stellt eine elektronische Unterstützung zur Koordination und Zusammenarbeit dar. Dabei erlaubt es geografisch distanzierten Teilnehmern Ideen und Informationen asynchron zu teilen.

Unser Kommunikationsforum hat folgende zentrale Funktionen:

- Autorisierung & Administration
- Explizite Gruppenbildung
- News-Forum mit Nachrichten, Attachments, Abstimmung
- Dokumentenverwaltung

Fahrgastinformation an der Haltestelle

Student: **Imhof Slaven**
Schaad Claudio

Raum: **E416**

Dozent: **Prof. Dr. Eduard Mumprecht**

Die Aufgabe war, ein gegebenes System zur Übertragung von Daten zu analysieren und Lösungsvorschläge für eine effizientere Datenübertragung auszuarbeiten. Zur Verfügung stand ein Demonstrator, welcher eine Übertragungsstrecke simuliert und Daten überträgt. Server und Anzeige kommunizieren über CORBA. Es wird jedesmal ein vollständiger Datensatz unkomprimiert übertragen.

Der neue Demonstrator funktioniert parallel zum Alten. Die Datenübertragung erfolgt mittels UDP (User Datagram Protocol), um rechnerunabhängig zu sein. Die Daten werden periodisch an alle Anzeigen gesendet, welche jede ihre eigene Portadresse hat.

Um effizienter Daten zu übertragen gibt es grundsätzlich zwei Ansätze: Datenreduktion und Datenkompression. Zum einen besteht die Datenreduktion aus einem Cache, damit nur geänderte Daten übertragen werden. Zum anderen aus einem Wörterbuch, bei dem die häufigsten Wörter, wie z.B. Stationsnamen, durch einen Index ersetzt werden. Die Datenkompression erfolgt mit einer eigenen, statischen Huffman-Kompression, bei dem die vorhandenen Zeichen mit unterschiedlicher Bitzahl (abhängig von ihrer Häufigkeit) codiert werden.

Ein Vergleich mit dem ursprünglichen Demonstrator ergab eine deutliche Reduktion der übertragenen Datenmenge. Diese wurde auf ca. 15 - 50% reduziert. Im Normalbetrieb liegt es bei ca. 20%. Um bei der Übertragung die gleiche Datenmenge wie der alte Demonstrator zu erreichen, könnte ein Text mit ca. 75 Zeichen übertragen werden.

Als Gesamurteil der Diplomarbeit können wir sagen, dass mit unseren Vorschlägen sicher eine Basis für die Lösung der Übertragungsprobleme unseres Auftraggebers vorhanden ist. Unsere Lösung ist effizient und sollte einfach zu verstehen sein. Wir haben Wert darauf gelegt, so wenig Einschränkungen wie möglich für Erweiterungen zu machen, damit unsere Arbeit als Basis und Anregung für das heutige oder zukünftige System benutzt werden kann.

Raum Reservations System als Web-Applikation

Student: **Bärtschi Christian**
Gsell Daniel

Raum: **E416**

Dozent: **Prof. Dr. Eduard Mumprecht**

Die Räumlichkeiten gehören zu den wichtigsten Ressourcen einer Schule. So wundert es auch niemanden, dass das Verwalten derselben mit einem gewissen Aufwand verbunden ist. In erster Linie werden die Räume für den ordentlichen Unterricht benötigt. Dazu kommen die nicht stundenplanmässigen Reservationen von Dozenten für Versuche und Demonstrationen, schulische Veranstaltungen und externe Kurse. Die Daten aus dem Stundenplan können auf dem Internet abgerufen werden. Für alle weiteren Reservationen musste bis anhin das Sekretariat kontaktiert werden.

Mit dem aus dieser Diplomarbeit hervorgehenden Raum-Reservations-System können Berechtigte auf dem Web Räume suchen und Reservationen vornehmen. Dies erleichtert die Arbeit des Sekretariats und die der Kunden.

Die Eigenschaften der Räume sind in einer Oracle Datenbank gespeichert. SQL Suchabfragen werden verwendet, um Informationen von dieser Datenbank sowie von der Stundenplan-Datenbank zu sammeln. Das Reservieren von Räumen oder das Ändern von Attributen werden auf graphischen Oberflächen leicht bedienbar dargestellt.

Das Raum-Reservations-System umfasst die grundlegenden Funktionen zur Bewirtschaftung. Reservationen tätigen, eine Raumübersicht darstellen oder Rechnungen ausdrucken sind nur einige der Möglichkeiten.

Diese Arbeit bietet ein breites Feld des Webpublishings und eignet sich zum Ausbau in weiteren Arbeiten.

H.323 Firewall-Modul

Student: **Buser Roman**
Stolz Michael

Raum: **E523**

Dozent: **Dr. Andreas Steffen**

Das Internet entwickelte sich von einem textbasierten Datennetzwerk zu einem Multimedianetz über das Bilder, Ton und Video übertragen werden. Da liegt es nahe auch Telefongespräche darüber zu übertragen. Firmennetze sind allerdings immer über einen Firewall mit dem Internet verbunden. Dieser Firewall muss überwunden werden, um Telefonverbindungen zwischen zwei beliebigen Teilnehmern, die irgendwo auf der Welt ans Internet angeschlossen sind, zu ermöglichen.

Das Überwinden eines Linux-Firewalls war das Ziel dieser Arbeit. Zu diesem Zweck sollte ein Firewall-Modul entwickelt werden, das eine H.323-Multimedia-Verbindung durch den Firewall ermöglicht. Unsere Lösung besteht darin, bei Bedarf dynamisch Ports zu öffnen und nach Beenden der Verbindungen wieder zu schliessen.

Um herauszufinden welche Ports das betrifft, werden die H.323-Meldungen analysiert und dem Firewall wird mitgeteilt, welche Ports er öffnen muss. Um überhaupt an die Meldungen zu kommen, muss dem Firewall auch gesagt werden, welche IP-Pakete er an das Modul übergeben soll. Nur solche Pakete werden analysiert.

Unser Modul unterstützt bislang Verbindungen zwischen zwei IP-Telefonen von Siemens. Der Anrufer muss dabei immer innerhalb des Firewalls sein. Es sind auch mehrere Verbindungen gleichzeitig möglich. NetMeeting wird noch nicht unterstützt. Es benutzt ein Feature von H.323, das unser Modul nicht versteht. Sämtliche Verbindungen werden in einem Log-File aufgezeichnet.

Off-Route Detektion von Bussen durch GPS-Ortung

Student: Wüest Roman
von Ow Michael

Raum: E416

Dozent: Dr. Andreas Steffen

Viele öffentliche Busse setzen heute ein Haltestellenansagesystem ein. Die Positionsbestimmung basiert grösstenteils auf Radimpulsgebern, was mit grossen Nachteilen verbunden ist. Einmal muss davon ausgegangen werden, dass sich das Fahrzeug nur auf der vorgegebenen Route bewegt. Dazu kommt ein verhältnismässig grosser Fehler, der aus dem Schlupf resultiert, hervorgerufen durch unterschiedliche Strassenverhältnisse.

Unsere Aufgabe war es, ein Testsystem zu entwickeln, welches die Aufgabe der Off-Route-Detektion und der Haltestellenansage auf Basis von GPS-Navigation erfüllt. Als weitere Bedingung sollte das System aus zwei Teilen bestehen. Ein Planungstool, um die Streckendaten für den Einsatz im Bordrechner vorzubereiten, und ein Detektionstool, welches (mit den Daten vom Planungstool) im Fahrzeug die eigentliche Detektion vornimmt. Die Systemanforderungen des Detektionstools sollen minimiert werden, da der Bordrechner nur über beschränkte Ressourcen verfügt. Beide Programme sollen in C++ für die 80x86-Plattform implementiert werden, damit sie später (durch die Auftragsfirma Häni-Prolectron AG) auf die WinCE-Plattform des Bordrechnersystems portiert werden können.

Um erste Anhaltspunkte über Präzision und Fehleranfälligkeit des GPS-Systems zu sammeln, haben wir gleich zu Anfang eine Reihe von Testfahrten mit einem GPS-Empfänger durchgeführt. Diese Fahrten wurden protokolliert und danach ausgewertet. Nachdem nun feststand, mit welchen Fehlern zu rechnen ist, konnte mit der Entwicklung der Algorithmen und eines Testtools begonnen werden.

Das Ergebnis unserer Arbeit ist ein Programm, welches die Funktionen "Planungstool" und "Detektionstool" vereint. Es lassen sich Routen aufzeichnen, speichern, grafisch darstellen und bearbeiten. Die Bearbeitungsmöglichkeiten umfassen das Mitteln von mehreren Aufzeichnungen der gleichen Route (um Ausreisser zu verhindern) und das Reduzieren von Messpunkten in einer Route (um die Datenmenge zu minimieren).

Mini-Webserver mit SSL

Student: **Lenzlinger Bernhard**
Zingg Andreas

Raum: **E416**

Dozent: Dr. Andreas Steffen

Der IPC@CHIP von Beck ist ein Minicomputer (80186, 20 MHz, 256 KB Flash-Speicher, 512 KB RAM) in der Grösse einer Streichholzschatz mit Ethernet-Schnittstelle und 24-Volt Ausgängen. Damit lassen sich über das Internet Geräte ansteuern und Daten transferieren. Diese Daten, vor allem aber der Zugriff auf die Geräte, muss Berechtigten vorbehalten sein.

Genau an diesem Punkt setzt die Aufgabe der Diplomarbeit ein. Ziel ist es, trotz beschränkter Hardware einen Webserver zu realisieren, der den gesamten Datenverkehr mit SSL verschlüsselt.

Zuerst musste OpenSSL auf den IPC@CHIP portiert werden. Wegen der Hardwareumgebung stellte sich dies als sehr aufwendig heraus, denn die OpenSSL-Library (grösser als 1,5 MB) musste auf wenige 100 Kilobyte verkleinert werden. Da eigene Funktionen das Handling von Zertifikat und Privatschlüssel übernehmen, konnten die ASN.1- und X.509-Funktionen weggelassen werden. Zur Unterstützung dieser Funktionen wurde ein spezielles Format für die Speicherung des Privatschlüssels entwickelt. Dazu gehört auch ein Werkzeug zur Konvertierung der Formate.

Da der Webserver des IPC@CHIP aus lizenzerrechtlichen Gründen nicht mit SSL ausgestattet werden konnte, entwickelten wir einen eigenen Webserver mit CGI-Unterstützung. Aus Platzgründen konnte keine Client-Authentifizierung implementiert werden, weshalb die Identität des Benutzers (Login und Passwort werden verschlüsselt übermittelt) in einem CGI-Programm überprüft werden muss. Beim CGI-Interface wurde auf Kompatibilität zum IPC-Webserver geachtet, so dass alle bisherigen CGI-Programme auch auf unserem Webserver lauffähig sind.

Das Produkt unserer Diplomarbeit ist ein winziger (101 KB), voll funktionsfähiger Webserver mit SSL-Verschlüsselung und CGI-Unterstützung. Die verwendeten Verschlüsselungsalgorithmen (RSA, RC4 128-Bit) gelten heute als sehr sicher. Damit sind dem Einsatz des IPC@CHIP auch für sicherheitsrelevante Anwendungen keine Grenzen mehr gesetzt.

Experten-Tool für Security Policies

Student: **D'Aquino Cristian**
Meier Christoph

Raum: **E523**

Dozent: Dr. Andreas Steffen

Security Gateways bilden die Endpunkte von sicheren IPsec Verbindungen in einem Virtual Private Network (VPN). Ähnlich wie ein Router entscheidet ein Security Gateway auf der Basis von konfigurierbaren Regeln, wie ein ankommendes oder abgehendes IP-Paket behandelt werden soll. Diese Regeln, Security Policies genannt, werden in einer Security Policy Database (SPD) abgespeichert.

In dieser Diplomarbeit hatten wir die Aufgabe, ein Experten-Diagnose-Tool für Security Policies zu konzipieren und anschliessend in Microsoft Visual C++ zu programmieren (inkl. Grafischer Benutzeroberfläche). Dieses Experten-Tool wird von unserem Industriepartner Omnisec AG verwendet werden, um ihre Security Policies zu prüfen, bevor diese in ein Gerät der Produktfamilie Omnisec 41x geladen werden.

Zuerst analysierten wir alle möglichen Fehler und Inkonsistenzen, die bei einer verteilten Network Security Policy (d.h. aufgeteilt in mehrere lokale Security Policies) auftreten können. Danach entwickelten wir zu jedem dieser Probleme entsprechende Lösungsansätze. Diese Lösungsansätze bauten wir später in unser Experten-Tool ein.

Aufbauend auf den von Omnisec AG definierten Schnittstellen entwickelten wir unser Experten-Tool, welches folgende Funktionalität umfasst:

Die gesamte SPD wird in unser Programm geladen. Anschliessend wird die SPD auf Fehler und Inkonsistenzen geprüft. Falls Fehler bzw. Inkonsistenzen vorhanden sind, werden diese rot markiert und mit einer Problembeschreibung kommentiert.

Den grössten Teil der Zeit investierten wir in die Programmierung und das Testen unseres Experten-Tools. Dies ermöglichte uns, wertvolle Erfahrungen im Bereich Softwaredesign und Fehlereingrenzung zu sammeln.

Fernwartung von Linearmotoren

Student: **Graf Mike**
Widtmann René

Raum: **E523**

Dozent: **Hans Weibel**

Für viele Firmen ist eine Fernwartung ihrer Anlagen heutzutage nicht mehr wegzudenken. Sie ermöglicht eine Überwachung von einem zentralen Standort aus.

In der Firma NTI AG wurde ein Industriepartner gefunden, welcher Linearmotoren und die dazugehörigen Servocontroller über ein Fernwartungssystem überwachen will. In einer ersten Phase soll über das Internet mit einer zusätzlichen Hardware, einem Embedded System mit Java Virtual Machine, ein Monitoring realisiert werden. Unter Monitoring wird das Abrufen von Aktualparametern verstanden. Diese Parameter sollen in einem Webbrowser dargestellt und vom Benutzer interpretiert werden können. In einer weiteren Phase soll mit der mitgelieferten Software LinMot Commander eine Konfiguration des Servocontrollers durch das Internet ermöglicht werden. Die bestehende Software im Serverbetrieb ermöglicht eine Fernwartung, braucht jedoch eine Arbeitsstation beim Servocontroller. Die Software musste demzufolge auf ein günstigeres Zielsystem abgebildet und vereinfacht werden. Hier kam das Embedded System TINI (Tiny Inter Net Interface) zum Einsatz.

Das Schwergewicht in der praktischen Arbeit wurde auf eine Anwendung für Kunden der Firma NTI AG gelegt. Die Anwendung wird in einem Webbrowser ausgeführt und ermöglicht ein Monitoring des Servocontrollers. Im realisierten System konnte das Monitoring mit einem Java Applet im Webbrowser verwirklicht werden, das Daten von einem beliebigen Standort aus abrufen kann. Dabei wurde die Software modular gestaltet, damit künftige Änderungen einfach durchgeführt und das System einfach gewartet werden kann. Eine Konfiguration aus der Ferne mit der gelieferten Software konnte bis zum Ende der Diplomarbeit nicht realisiert werden. Grund dafür ist die ungenügende Performance des TINI, die Timeouts bewirkt.

Drahtlose Steuerung und Erfassung bauphysikalischer Messungen

Student: **Benz Michael**
Reisacher Daniel

Raum: **E523**

Dozent: **Hans Weibel**

Die Firma QualiCasa betreibt zur Erfassung von bauphysikalischen Immobiliendaten ein Messsystem mit dem Ziel, einen genauen Zustandsbericht der Bauelemente eines Gebäudes erstellen zu können. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse erlauben eine gezielte Investitionsplanung von Liegenschaften.

Es soll ein mobiles, softwareunterstütztes Messsystem realisiert werden, welches der Firma auf einfache Weise die Datenerfassung ermöglicht. Ein Ziel ist es, die bis anhin verlegten Kabel durch Funkverbindungen (DECT) abzulösen, aktuelle Werte der Messgeräte über Funk abzufragen und Aktoren über Funk anzusteuern. Ein weiteres Ziel ist die Erarbeitung einer Erfassungs- und Steuerungssoftware für die Steuerung der externen Geräte.

In dieser Diplomarbeit geht es um die Realisierung eines Prototyps zu Demonstrationszwecken für eine komplette Messung. Dazu musste zuerst die Kommunikation zwischen Messgerät und Erfassungssoftware analysiert und festgelegt werden. In einem weiteren Schritt wurde die dazu benötigte Software analysiert, entworfen und implementiert. Parallel zu diesen Arbeiten wurde ein Print zur Schnittstellenanpassung zwischen PC und DECT Modul entwickelt und eine mechanische sowie eine elektrische Integration des DECT Moduls an einem Laptop realisiert. Die Analyse aus dem ersten Schritt diente als Grundlage für einen externen Auftrag, welcher vergeben und überwacht werden musste.

Für die Umsetzung der Softwaresteuerung wurde das Entwicklungswerkzeug "VisualAge for Java" von IBM eingesetzt. Damit konnten die grafischen Benutzeroberflächen, die Ansteuerung des Hammerwerks für die Trittschallmessung, die Statusanzeige der Funkverbindung und das Erfassen von Messdaten erstellt werden. Dazu gehörte auch das mathematische Nachbilden einer grafischen Qualitätsbeurteilung.

IP Netzwerk-Simulator zum Test von VPN-Komponenten

Student: Klötzli Andreas
Reichlin Roland

Raum: E316

Dozent: Hans Weibel

Immer mehr Firmen verbinden die lokalen Netzwerke (LAN) ihrer Niederlassungen miteinander. Erfolgt dies über eine öffentliche IP-Infrastruktur, so wird ein solches Netzwerk IP VPN (Virtual Private Network) genannt. Zur Wahrung der Sicherheit werden die VPN-internen Kommunikationspartner authentifiziert und die Daten verschlüsselt. Diese Aufgaben übernehmen Security Gateways.

Die Aufgabe war es, ein lokales Netzwerk einer Niederlassungen mit einem einzigen Computer zu simulieren, um damit die Security Gateways austesten zu können. Somit muss dieser Computer die Möglichkeit haben, verschiedenste Pakete zu generieren und zu verschicken. Als wichtigstes Protokoll wird IP verwendet, welches im Internet zum Einsatz kommt.

Als erstes muss es möglich sein, beliebige aufgebaute einzelne Pakete zu verschicken. Hierzu wurden Basisfunktionen programmiert, die über eine API (Application Program Interface) angeboten werden. Die API unterstützt das IP-Protokoll der Version 4, sowie die darauf aufbauenden Protokolle TCP, UDP und ICMP.

Damit der Netzwerk-Simulator ein Netzwerk auf viele verschiedene Arten nachbilden kann, wurde eine eigene Skriptsprache entwickelt. Ein solches Skript wird vom Parser analysiert und für den Simulator vorbereitet. Der Simulator verwendet die vorbereiteten Daten, um Pakete zu generieren und zu verschicken. Dazu benutzt er die Funktionen der API. Die Pakete werden von einem einzigen Computer empfangen. Dieser wird als Senke bezeichnet und muss, wie der Generator, ein ganzes Netzwerk repräsentieren können.

Drahtloser 'Virtual Serial Bus' für Fahrzeuge

Student: **Egli Jürg** **Raum:** **E416**
Graf Markus
Wenger Christa

Dozent: **Marcel Meli**
Hans Weibel

Die Firma Häni Prolectron AG entwickelt Steuersysteme für Fahrzeuge der öffentlichen Verkehrsbetriebe. Für die Kommunikation zwischen Bordrechner und Peripheriegeräten - z.B. Billettentwerter und Haltestellenanzeigen - wird ein Datenbus verwendet.

Die vorliegende Diplomarbeit soll Aufschluss darüber geben, ob dieser drahtgebundene Datenbus durch ein Funksystem ersetzt werden kann, damit das kostspielige und aufwendige Verdrahten der Fahrzeuge überflüssig wird.

Ziel der Arbeit war das Systemdesign für die Datenbusemulation und die Prüfung ihrer Realisierbarkeit mit der bewährten Funktechnologie DECT und dem in den Startlöchern stehenden Bluetooth.

Dafür wurde zuerst das bestehende System einer Analyse unterzogen und eine Kriterienliste als Leitfaden zum Systemdesign aufgestellt.

Aus dem Systemdesign resultierten 5 verbindungsorientierte und 4 verbindungslose Systeme, die anhand der Standards einer Machbarkeitsstudie unterzogen worden sind. Eine Busemulation ist mit beiden Technologien realisierbar. Bei Dect muss Entwicklungsaufwand geleistet werden, weil kommerziell keine Hardware mit den erforderlichen Fähigkeiten erhältlich ist. Bei Bluetooth liegen diesbezüglich noch keine Angaben vor. Unter Verwendung des Siemens DECT Moduls MD32 ist ein Demonstrator realisiert worden, an dem das Netzwerkverhalten beobachtet werden kann.

Das Resultat der Diplomarbeit sind Entscheidungsgrundlagen für die Realisierung eines drahtlosen "Bus im Bus".

Mechatronische Systeme

Bilddatengeführter SCARA-Roboter

Student: Cardone Michele
Geiger Adrian

Raum: E211

Dozent: Prof. Charles Brom

Ziel unserer Arbeit war das Verfolgen und Greifen bewegter Objekte mit dem SCARA-Roboter "AdeptOne". Dafür wurde das bisher verwendete Bildverarbeitungssystem "ADEPT VISION" durch ein schnelleres ersetzt. Nach erfolgter Einarbeitungsphase ins Roboter- und Bildverarbeitungssystem, waren möglichst richtungs- und geschwindigkeitsunabhängige Verfolgungs- und Greifalgorithmen zu entwickeln.

Das von uns neu verwendete Visualisierungssystem setzt sich aus dem Cognachrome Vision System von Newton Research Labs und einer Farbkamera von SONY zusammen. Die Stärken dieses Bildverarbeitungssystems sind eine schnelle Merkmalsextraktion (60 ausgewertete Bilder pro Sekunde) und das Erkennen von vorher trainierten Farbflächen. Die Objektform spielt für eine Identifikation keine Rolle.

Die Montage von Kamera und Bildauswertungskarte direkt am Roboterarm, ermöglichte ein Verfolgen und Greifen des Objektes im gesamten Arbeitsbereich des Roboters. Zudem konnte so ein kurzes Videokabel für eine optimale Bildqualität verwendet werden. Durch geeignete Wahl von Hintergrund- und Objektfarbe, sowie der Beleuchtung, war eine zuverlässige Objekterkennung im ganzen Arbeitsbereich möglich. Die Kamera wurde so geeicht, dass sie direkt unter den Greifer des Roboters sieht.

Mit Hilfe eines PCs wurden Bildverarbeitungs- und Robotersystem über die seriellen Schnittstellen miteinander verbunden. Die Bilddaten werden vom PC eingelesen, auf Fehler geprüft, und dann zum ADEPT-System gesendet, wo sie für die Ansteuerung des Roboters verwertet werden. Dabei wird die Zeitdauer dieser Prozessabfolge allein vom ADEPT-System bestimmt. Dieses wurde durch Verarbeitung der Bilddaten auf dem PC und der günstigen Eichung des Kamerablickfeldes weitgehend entlastet.

Automatisiertes roboterbasiertes Messsystem

Student: Eichmann Thomas
Furrer Thomas

Raum: E205

Dozent: Prof. Charles Brom

Diese Diplomarbeit befasst sich mit einem automatisierten, roboterbasierten Messsystem. Sie entstand mit Hilfe der Firma Innotest AG, die sich für ihr aufwendiges Verfahren der Kalibrierung ihrer Luft-Ultra-Schall-Messgeräte einen automatisierten Messplatz wünschte.

Der Messplatz umfasst das bereits erwähnte Luft-Ultra-Schall-Messgerät zur Puverschichtdickenmessung, das von der Firma Innotest AG und Partnern entwickelt wurde, einen Sechs-Achsen-Knickarm-Roboter, welcher uns für die Dauer der Diplomarbeit von der Firma Kaiser Ingeneering AG zur Verfügung gestellt wurde sowie einen handelsüblichen PC. Für den Datenaustausch zwischen den verschiedenen Geräten setzten wir eine I/O-Karte ein. Diese wird von der Steueroftware kontrolliert, welche von uns mit dem Entwicklungstool Visual C++ erstellt wurde. Über diese Steueroftware wird der gesamte Messablauf gesteuert.

Die Aufgabe des Roboters besteht darin, die Messpistole, in welcher sich der Ultraschall-Sensor des Messgeräts befindet, über eine pulverbeschichtete Platte zu führen. Die Daten des Messgeräts werden von der Steueroftware eingelesen, verarbeitet und die entsprechenden Befehle an den Roboter ausgegeben. Der Roboter ist somit in der Lage, die Distanz und durch eine ausgeklügelte Suchroutine den Winkel der Messpistole zur Messoberfläche zu optimieren. Dadurch kann das Messgerät optimale Messpunkte aufnehmen.

Durch die Messresultate aus Versuchen auf pulverlosen Aluminiumplatten konnten uns die Spezialisten der Firma Innotest AG bestätigen, dass wir mit unserer Suchroutine auf dem richtigen Weg sind. In der letzten Woche der Diplomarbeit testeten wir gemeinsam mit der Firma Innotest AG den Arbeitsplatz mit richtigen, pulverbeschichteten Platten. So konnten dann die Daten, welche mit dem Messsystem aufgenommen wurden, mit denjenigen der ursprünglichen Handmessung verglichen werden. Es zeigte sich, dass die beiden Ergebnisse annähernd gleich sind.

Knickarm-Roboter mit Java-basierter Echtzeitsteuerung

Student: **Baker Gion**
Schubiger Marcel

Raum: **E205**

Dozent: **Prof. Charles Brom**
Einar Nielsen

Das Institut für Mechatronische Systeme arbeitet an der Realisation einer komponentenorientierten Robotersteuerung, basierend auf dem Echtzeit-Betriebssystem Jbed. Im Rahmen dieser Diplomarbeit soll die Grundlage geschaffen werden, um auf diesem Gebiet Forschungs- und Entwicklungsarbeit leisten zu können.

Unsere Aufgabe bestand darin, einen 4-achsigen Knickarm-Roboter zu bauen und diesen mit einem Prototypen einer Java-basierten Steuerung in Betrieb zu nehmen.

Als Basis zum Bau des Roboters diente ein Roboterarm, der vom Institut für Robotik übernommen werden konnte. Fehlende mechanische Bauteile wurden konstruiert, zur Fertigung in Auftrag gegeben und montiert. Zur Steuerung des Roboters wurde ein Schaltschrank zusammengestellt. Von einem ähnlich aufgebauten System standen uns Schemas und Dokumentationen zur Verfügung, die angepasst werden mussten. Die Konfiguration der Leistungsverstärker und die erfolgreiche Inbetriebsetzung der Antriebe konnte durchgeführt werden.

Die Analyse und das Design des Prototyps der Steuerung wurde erstellt. Einzelne Komponenten konnten zwar realisiert werden, blieben wegen unbrauchbarem Java-Betriebssystem aber ungetestet. Um den Roboter so weit vorzubereiten, dass er nach der Diplomarbeit in Betrieb genommen werden kann, wurde das Oberon-basierte Echtzeitbetriebssystem Xo2 auf der Prozessorkarte installiert und konfiguriert. Ergänzend wurden kinematische Bewegungsabläufe des Roboters analysiert, mit dem Mathematik-Programm Mathematica gerechnet und simuliert.

Mit der Endmontage konnten alle mechanischen Arbeiten am Roboter abgeschlossen werden. Arbeiten im Bereich der Elektrotechnik sind beendet und getestet. Der Entwicklungsstand des Roboters bildet nun ein Fundament, sowohl für weitere Forschungsarbeiten auf dem Gebiet von komponentenorientierten Steuerungen, als auch im Bereich der Echtzeitbetriebssysteme.

Modellierung des InkJet Aufheizprozesses

Student: **Both Marcel** **Raum:** **E205**
Sonderegger Stephan

Dozent: **Dr. Markus Roos**
Prof. Dr. Hansueli Schwarzenbach

Die Entwicklung von InkJet-Systemen ist derzeit für die Wirtschaft von grosser Bedeutung. Da der Massenmarkt im Büro- und Privatbereich vom Tintenstrahldrucker beherrscht wird, ist man daran interessiert immer bessere und leistungsfähigere Drucker auf den Markt zu bringen. Vor allem wird die Miniaturisierung und ein grösseres Leistungsvermögen der Bubble-Jet Düse angestrebt.

Zum Erreichen dieser Entwicklungsziele sind Simulationen von Bubble-Jet Düsen unabdingbar. Diese Simulationen sind das zentrale Thema dieser Diplomarbeit. Die Arbeit bestand darin, die physikalischen Vorgänge in einer Bubble-Jet Düse zu untersuchen und zu modellieren.

Die Durchführung der Simulationen verlangt sehr viel anwenderspezifisches Know-How, weil die physikalischen Vorgänge in einer Bubble-Jet Düse hochkomplex sind. Zum Aufbau dieses Know-How's ist im Rahmen dieser Diplomarbeit der Aufheizprozess modelliert worden und die Resultate mit den Ergebnissen der aktuellsten Dissertationen validiert worden.

Zur Modellierung des dreidimensionalen Wärmeleitvorgangs beim Aufheizen sind drei Methoden herangezogen worden. Für die erste Methode stand die Finite-Element-Software SESES zur Verfügung, welche zur Berechnung von Sensor- und Aktorsystemen von der Firma NM entwickelt wurde. Die anderen beiden Methoden basieren auf einem analytischen Ansatz und einem Netzwerkmodell. Weil die Modellierung eines dreidimensionalen Systems mit den letzt genannten zwei Methoden unrealistisch ist, wurde das System näherungsweise auf ein eindimensionales System reduziert. Aus der Simulation des eindimensionalen Systems konnten dann die daraus gewonnenen Resultate der verschiedenen Methoden mit Messungen und analytischen Lösungen verglichen und validiert werden.

Mikrocomputersysteme

Vernetzung von Embedded Systems über DECT

Student: Kunz Marcel
Schwyn Jürg

Raum: E514

Dozent: Prof. Rolf Klaus

Die Aufgabe in unserer Diplomarbeit bestand darin, eine Baugruppe - bestehend aus einem gekauften DECT-Modul und einem Mikrokontroller - zu entwickeln, die über DECT (Digital Enhanced Cordless Telecommunication) mit anderen baugleichen Baugruppen vernetzt werden kann. Somit ist eine drahtlose digitale Datenübermittlung zwischen mehreren Modulen möglich. Die überwindbaren Entfernungsbeträge betragen im Freien bis 300 Meter und in Gebäuden bis zu 50 Meter.

Was wir erreicht haben:

- **Hardware:** Wir haben drei identische Input-Output-Prints (I/O-Print) entwickelt, die auf den Mikrokontrollerprint miniMODUL-167 aufgesteckt werden können. Jeder I/O-Print enthält neun Schalter, eine Reihe mit 8 Leuchtdioden, eine serielle asynchrone Schnittstelle und einen weiteren Anschluss für die serielle Schnittstelle auf dem miniMODUL-167. Alle Funktionen der drei Prints haben wir getestet und funktionieren.
- **Software:** Wir haben universell einsetzbare Funktionen erstellt, die das einfache Senden und Empfangen von AT-Befehlen über die serielle Schnittstelle, sowie das An- und Abmelden von mobilen Stationen (Portable Parts) an der Fix-Station (Fixed Part) ermöglichen. Auf diesen Funktionen bauen zwei von uns erstellte Anwendungen auf. Die erste erlaubt eine einfache Punkt-zu-Punkt-Verbindung von einem Fixed Part zu einem Portable Part. Die zweite Anwendung ist auf der ersten aufgebaut und erlaubt Verbindungen zu bis zu 16 Portable Parts. Da aber nur eine Verbindung aktiv sein kann, muss die Fix-Station diese auswählen. Die Datenübertragung ist bei beiden Anwendungen mit den Schaltern und Leuchtdioden sowie über eine frei einsetzbare serielle Schnittstelle, die z. B. mit einer Terminalsoftware verwendet werden kann, möglich.

Vernetzung von embedded Systems über ISDN

Student: **Läng Bernhard**
Stettler Stephan

Raum: **E514**

Dozent: **Prof. Rolf Klaus**

Unsere Aufgabe in dieser Diplomarbeit bestand darin, eine Grundlage für das Übertragen von Daten über ISDN mit dem TCP/IP Protokoll zu schaffen, auf welcher zu einem späteren Zeitpunkt weiter aufgebaut werden kann.

Die Arbeit zur Erfüllung dieser Aufgabe bestand aus der Entwicklung von Hard- und Software. Die Hardware besteht aus den folgenden Komponenten:

- 4 x 40 Zeichen Display zur Anzeige von Informationen
- 4 x 4 Tasten Matrix Tastatur zur Eingabe von Text und der Bedienung der Menus
- ISDN Modem-Modul
- Hauptplatine mit dem TCP/IP Network Protocol Stack
- Mikrocontroller Siemens C167CR

Die Software übernimmt die folgenden Aufgaben:

- User Interface
- Initialisierung der Hardware
- Verbindungsaufbau, Mailversand, Verbindungsabbau
- Abfragen der dynamisch zugewiesenen IP-Adresse

Stand der Arbeit:

Wir hinterlassen eine Schnittstelle, welche eine gute Basis für die Weiterführung dieser Arbeit bildet. Es können nun diverse Internet-Anwendungen realisiert werden, wie zum Beispiel ein Mail- oder Web-Server.

Die Diplomarbeit war sehr spannend und wir fanden es interessant, einen vertieften Einblick in das TCP/IP Protokoll zu erhalten.

Vernetzung von embedded Systems über GSM

Student: Klöti Markus
Saurenmann Patric

Raum: E514

Dozent: Prof. Rolf Klaus

Es wurde ein Mikrokontrollerboard mit einem GSM-Modul gekoppelt und als embedded System fertiggestellt. Verwendet wurde ein funktionsfertiges Kontrollerboard, sowie ein fertiges GSM-Modul, welches über eine serielle Schnittstelle bedient wird.

Damit eine Kommunikation zwischen GSM-Modul und Kontrollerboard mit gleichzeitiger Benützung des Monitorprogramms vom Kontrollerboard und einer zusätzlichen Schnittstelle zur Datenübertragung möglich ist, werden drei serielle Schnittstellen benötigt. Zwei serielle Schnittstellen sind standardmäßig auf dem Kontrollerboard vorhanden. Die andere ist von uns über die Ports via UART- sowie RS232-Treiberbausteinen realisiert worden. Das GSM-Modul wurde zusammen mit der seriellen Schnittstelle und den Kommunikationsbausteinen auf einer Europakarte angeordnet. Die Verbindung zwischen der Zusatzbaugruppe und dem Kontrollerboard wurde mittels der für solche Projekte vorgesehenen Steckerleisten realisiert. Gespiesen wird die ganze Einheit über ein Netzteil oder einen Akkumulator.

Die Programmierung des Kontrollerboardes ist in der Hochsprache C geschrieben und kann so nach belieben erweitert oder abgeändert werden. Damit weniger versierte Benutzer Anpassungen für Ein- und Ausgabeeinheiten vornehmen können, ist die Zuordnung der Ports tabellenähnlich gelöst. Diese Anpassungen können zentral in der entsprechenden Datei vorgenommen werden.

Zur Demonstration des Systems wurde ein Programm entwickelt, welches sämtliche Funktionen einfach und anschaulich testen und darstellen kann. Das Programm wurde in Java geschrieben und ist auf windowsbasierenden PC's lauffähig. Es können sämtliche Daten die das GSM-Modul liefert dargestellt werden. Für den Aufbau der Datenverbindung wird ein ISDN-Terminal, bzw. ein GSM-Modem benötigt. Um die gelieferten Daten auszuwerten, wurde eine kleine Demo-Datenbank erstellt.

Ein-/Ausgabe Baugruppe mit USB

Student: **Kuster Roger**
Zirn Christoph

Raum: **E514**

Dozent: **Prof. Rolf Klaus**

Der Universal Serial Bus, kurz USB, wird in absehbarer Zeit die verschiedenen seriellen und parallelen Schnittstellen für PC-Peripheriegeräte ablösen. Dies war uns Grund genug Know-how im Bereich der USB Kommunikation anzueignen. Dazu wurde das Projekt Ein/Ausgabe Baugruppe mit USB erstellt.

Ein PC mit Windows 98 und USB Anschluss dient als Host unseres Kommunikationssystems. Die Hardware soll im wesentlichen Daten von einem Client über eine serielle RS232 Schnittstelle einlesen und über den USB Bus an den Host liefern. Dieser verarbeitet die Daten und schickt sie über USB zurück zu unserer Hardware. Diese leitet die Daten weiter über die serielle RS232 Schnittstelle zum zweiten Client.

Wegen den unterschiedlichen Übertragungsgeschwindigkeiten zwischen USB (12Mbps) und den RS232 Schnittstellen (je 38'400 Baud) ist es notwendig, die Daten zwischenzuspeichern. Aus diesem Grund haben wir eine Bufferverwaltung implementiert. Dadurch ist es möglich Übertragungsschwankungen auszugleichen. Dem Host wird die Anzahl besetzter Buffer übermittelt, damit dieser entsprechend den Datenstrom beeinflussen kann.

Unsere Hardware besteht aus dem Infineon Demoboard Easy UTAH. Dieses ist mit einem C161U 16 Bit Mikrokontroller mit USB Interface bestückt. Der Prozessor ist in der Lage, bei einer Taktfrequenz von 36 MHz eine Leistung von 18 MFlops zu erbringen. Zusätzlich wurden zwei National Semiconductor 16550 UARTs für die seriellen RS232 Schnittstellen zu den Clients verwendet.

Zur Entwicklung der Windows Software kam Visual C++ zur Anwendung. Mit dieser Entwicklungsumgebung erstellten wir eine grafische Benutzeroberfläche um die Kommunikation zu kontrollieren und zu steuern. Die Daten lassen sich auf dem Host zu Demonstrationszwecken verändern.

Die Software des Mikrocontrollers wurde mit der Keil uVision Software in C implementiert.

Touch Screen Display für embedded Systems

Student: **Gfeller Stefan**
Weiss Andreas

Raum: **E514**

Dozent: Prof. Rolf Klaus

Unsere Aufgabe war es ein LC-Display mit Touch-Panel mit zwei Mikrokontrollern anzusteuern.

Wir entschlossen uns auf dem C167-Mikrocontroller alle Prozeduren zu implementieren, die notwendig sind um Daten auf dem Display darzustellen und auf dem C164-Mikrocontroller die anwenderspezifische Applikation zu speichern. Auf beiden Systemen ist eine Software installiert, die eine Kommunikation per CAN Interface oder der seriellen asynchronen Schnittstelle ermöglicht. Ein wichtiger Punkt war, dass ein Entwickler eine Applikation schreiben kann, ohne sich um die Kommunikation zwischen den Systemen zu kümmern.

Im CAN Betrieb stellt die Übermittlung der Daten vom C164 zum C167 keinerlei Probleme dar. Im CAN-Betrieb haben wir dafür gesorgt, dass unser Zweirechner-System auch ohne grossen Aufwand zu einem Mehrrechner-System erweitert werden kann. Aufgrund der hohen Übertragungsrate von 1 Mbps stört auch die Flusssteuerung die Dynamik in keinem Fall.

Nachdem wir die Software für die Ansteuerung des Displays mit Touch-Panel geschrieben hatten, programmierten wir eine Demo-Applikation, mit welcher wir die Möglichkeiten und die Tücken des LC-Displays mit Touch-Panel aufzeigen können. Das grosse Problem sind die kleinen Felder des Touch-Panels. In einer professionellen Anwendung sollten nie zwei nebeneinander liegenden Touch-Feldern verschiedenen Funktionen zugewiesen werden, da dies häufig zu Störungen führen kann falls zwei Felder ungewollt miteinander gedrückt werden.

Low cost & low power flexible internet connectivity board

Student: Lehner Michael
Rodrigo Ricardo

Raum: E519

Dozent: Marcel Meli

Der Markt für Produkte oder Dienstleistungen, die mit dem Internet zu tun haben ist gross. Ein Trend, der heutzutage beobachtet werden kann, ist dass immer mehr Geräte internettauglich sind oder anders gesagt die Fähigkeit haben sich mit dem Internet zu verbinden. Es wird geschätzt, dass im Jahre 2005 die internetfähigen Geräte die Anzahl PCs um das hundertfache übersteigen werden. Viele Leute stellen sich nun die Frage, wieso sollen normale Geräte internettauglich gemacht werden. Das folgende Beispiel sollen das verdeutlichen.

Jeder von uns kennt die Esswaren-, die Photo- oder die Zigarettenautomaten, die an den Bahnhöfen stehen. Heutzutage muss ein Servicemann jeden Tag bei diesen Automaten vorbei schauen. Eventuell muss er gewisse Snacks wieder auffüllen, dass Wechselgeld variieren, Preisschilder abändern oder gar nichts machen, weil alles in Ordnung ist. Stellen Sie sich nun vor, dass dieser Snackautomat mit dem Servicemann kommunizieren und ihm seine Bedürfnisse mitteilen könnte. Der Servicemann wüsste nun zu jedem Zeitpunkt wie der Zustand des Snackautomaten ist, ob irgendwelche Snacks fehlen, kein Wechselgeld vorhanden oder ob irgend ein Sensor defekt ist. Es wäre für den Servicemann ideal, falls er von einem Büro aus alle Snack und Zigarettenautomaten abfragen könnte, oder noch besser die Automaten selbst sich melden und ihm mitteilen würden, ob ihnen etwas fehlt und wenn ja, was. Der Servicemann könnte nun mit den richtigen Werkzeugen, Snacks und einer minimalen Fahrroute durch die Stadt fahren und so viel Zeit und Benzin sparen. Auch könnten dem Automaten Preisänderungen mitgeteilt werden und dieser würde nun selbstständig die Preisschilder abändern, ohne dass der Servicemann vorbeischauen muss.

Fernsteuerung via SMS mit Anbindung an Lonworks

Student: **Ritter Andreas**
Schaltegger Reto

Raum: **E519**

Dozent: **Prof. Dr. Jan Zeman**

Firma Sulzer Hexis entwickelt eine Brennstoffzelle, die zur Stromerzeugung und Wärmeleitung in Gebäuden eingesetzt werden kann. Der gesamte Prozess in solcher Brennstoffzelle ist sehr aufwendig und benötigt mehrere Regelungen sowie Überwachungseinrichtungen. Die einzelnen funktionellen Blöcke werden miteinander durch ein Bussystem der Firma Echelon, das Lonworks, verbunden.

Das Ziel dieser Arbeit war ein Gerät zu entwickeln, welches am Lon-Bus angeschlossen wird und via SMS die Überwachung und Steuerung solchen Anlagen ermöglicht. Dieses Gerät entscheidet anhand von gewissen LON-Netzwerkvariablen, ob eine Meldung per SMS an einen Servicetechniker abgesetzt werden muss. Die Meldung wird entweder direkt via GSM-Netz oder via analogen Festnetzanschluss abgesetzt. In entgegengesetzter Richtung empfängt das Gerät Meldungen und verändert gewisse Netzwerkvariablen. Folgende Systeme wurden realisiert:

ECS1 (Emergency Communication System): Aufgrund von Eingangsvariablen können vordefinierte Meldungen via SMS auf eine Handynummer eines Technikers gesendet werden. Dieser kann mit Hilfe von vorgegebenen Meldungen, sprich Kurzmitteilungen, gewisse Ausgangsvariablen fernsteuern.

ECS2: Im Gegensatz zum ECS1 wird mit dem ECS2 die Verbindung über Festnetz zu einem zentral gelegenen Gateway, oder dem Gateway eines Netzbetreibers aufgebaut. Anschliessend wird die Meldung gemäss EMI-Spezifikation übermittelt. Zusätzlich bietet sich hier die Möglichkeit, die Ausgangsvariablen via DTMF-Töne fernzusteuern.

Gateway: Das Gateway dient als Schnittstelle zwischen mehreren Anlagen und den entsprechenden Technikern. Die von den einzelnen Anlagen empfangenen Meldungen werden anhand von Datenbankinträgen entsprechend weitergeleitet. Zusätzlich kann das Gateway Meldungen von zuständigen Technikern empfangen und diese mit den nötigen Informationen an die entsprechende Anlage weiterleiten, um diese fernzusteuern.

Regelungstechnik

Digitale Regelung eines Spiegelsystems

Student: **Stettler Stefan**
Stäheli Eric

Raum: **E616**

Dozent: Prof. Dr. Georgios Lekkas

Die Aufgabe dieser Diplomarbeit bestand darin, eine Geschwindigkeitsregelung für ein Spiegelsystem zu realisieren. Das Spiegelsystem besteht aus zwei mechanisch gekoppelten Schlitten, die mit einem DC-Motor angetrieben werden. Das System wird im Bereich Photofinishing (Herstellung von Bildern aus einem belichteten und entwickelten Film) eingesetzt. Das Ziel war, die beiden Schlitten innerhalb von 100 ms auf ihre Sollgeschwindigkeit von 3 Zoll/s bzw. 6 Zoll/s zu beschleunigen. Die Abweichung von der Sollgeschwindigkeit darf maximal 1% betragen. Daneben sollte die neu entwickelte Encoderkarte zur Messung der Geschwindigkeit ausgetestet und in Betrieb genommen werden.

In einer früheren Arbeit konnten die Ziele nicht erreicht werden. Mit einem neuen Messkonzept zur Erfassung der Geschwindigkeit sollten die Vorgaben nun besser erreicht werden. In einem ersten Schritt wurde die dafür neu entwickelte Encoderkarte ausgetestet, verbessert und in Betrieb genommen. Anschliessend stellten wir ein physikalisches Blockschaltbild auf und führten durch verschiedene Messungen am System die Parameteridentifikation durch. Mittels Kontrollmessungen konnten die gefundenen Parameter bestätigt werden. Das gewonnene Modell ermöglichte uns verschiedene Regelalgorithmen zu simulieren. Wir entschieden uns für zwei umschaltbare PI-Regler, die in einem DSP implementiert wurden. Der erste PI-Regler beschleunigt die Schlitten auf Sollgeschwindigkeit, während der zweite Regler für die Fahrt mit konstanter Geschwindigkeit verantwortlich ist. Die Realisierung wurde durch mechanische Schwingungen erschwert. Durch Verbesserungen am mechanischen Aufbau des Systems sowie durch ein Notch-Filter am Reglerausgang konnten die Schwingungen leicht gedämpft werden. Das vorgegebene Toleranzband konnte aufgrund der verbleibenden mechanischen Störungen nicht ganz eingehalten werden. Wir erreichten eine Toleranz von 2% und eine Beschleunigungsphase von 100 ms.

Dreimassenschwinger (ECP-System)

Student: **Frehner Andreas**
Ziegler André

Raum: **E616**

Dozent: **Prof. Dr. Georgios Lekkas**

Aufgabe war es, die in den vorangegangenen Projektarbeiten PAILk0005/06 und PAILk0015/16 entworfenen Regelkreise zu beurteilen und zu optimieren. Zusätzlich musste das Störverhalten getrennt vom Führungsverhalten betrachtet, mit einem überlagerten I-Regelkreis und mit einem Störgrößenbeobachter verbessert werden. Eine im Institut für Automatik der ETH Zürich entwickelte Software zum computerunterstützen Identifizieren, Entwerfen und Realisieren von Regelsystemen sollte im RT-Labor implementiert und mit dem Dreimassenschwinger getestet werden. In einem weiteren Schritt galt es neue Regelungskonzepte wie den Riccati-Entwurf und den robusten Reglerentwurf zu untersuchen und nach Möglichkeit zu implementieren.

Das Modell der Regelstrecke aus den Projektarbeiten wurde ergänzt, was bei der Identifikation der einzelnen Scheiben bessere Resultate lieferte. Die Simulation und das reale Modell stimmten dadurch besser überein, wodurch das Führungsverhalten verbessert werden konnte.

Das Störverhalten konnte durch das Überlagern eines I-Regelkreises deutlich verbessert werden. Ohne I-Regelkreis waren die Regler nicht in der Lage, den Einfluss einer Störung zu kompensieren. Mit dem überlagerten I-Regelkreis konnte die Störung nach kurzer Zeit ausgeregelt werden. Der Störbeobachter konnte nicht realisiert werden, da er am gewählten Angriffspunkt der Störung nicht steuerbar ist.

Mittels des Riccati Entwurfs wurde eine Zustandsrückführmatrix K für den Zustandsregler berechnet. Der Riccati Entwurf kann für viele Regelprobleme angewendet werden und liefert eine gute Grundeinstellung, die man optimieren kann. Wir erhielten auf Anhieb einen guten Zustandsregler, den wir optimierten. Im Vergleich zu den anderen Reglern wies dieser Entwurf jedoch ein etwas schlechteres Führungsverhalten auf.

Die ETH-Software konnte aus Kompatibilitäts- und aus Zeitgründen nicht übernommen werden.

Digitale Regelung eines zweiachsigen Roboterarmes

Student: Rohner Michael

Raum: E617

Dozent: Prof. Dr. Georgios Lekkas

Der Top Loader ist ein zweiachsiger, in der Verpackungsindustrie eingesetzter Roboter. Die Regelung der Winkelpositionen beider Achsen wurde beim mir für Messungen zu Verfügung stehenden Objekt mit einem Computersystem der Firma Adept realisiert. Die unterlagerten Drehzahl- und Stromregelkreise sowie die Endstufen sind in den IRT - Antriebsreglern integriert.

Als erster Schritt wurden die Parameter der Drehzahlregler mit Hilfe des Integralkriteriums überprüft. Zweitens wurde der im Adept - Kontroller implementierte Regelalgorithmus auf das xPC Target System übertragen. Dies ist einerseits die Grundlage für die Implementation anderer Regler, anderseits werden dadurch Messungen möglich, die die Vorgabe einer speziellen Sollwert-Funktion erfordern.

Hauptziel dieser Diplomarbeit war es jedoch, ein Matlab - Programm zu erstellen, das eine möglichst optimale Bahnkurve berechnet. Optimal bedeutet in diesem Zusammenhang, die Bewegungen so schnell auszuführen, wie es möglich ist, ohne den Top Loader zu überlasten oder die mittels Saugnäpfen festgehaltene Ladung unterwegs zu verlieren. Ich führte daher an beiden Achsen Messungen zum Ermitteln der maximalen Winkelgeschwindigkeiten und -Beschleunigungen durch. Mit dem erstellten Programm ist es möglich, eine Bahnkurve zu berechnen, die 43 mal pro Minute ausgeführt werden kann, ohne die ermittelten bzw. vorgegebenen Grenzen zu verletzen.

Als Letztes stand die Verbesserung des Regelkonzeptes auf dem Programm. Der bestehende Algorithmus entspricht grundsätzlich einem PIDT1 Regler und stellt für die Regelung von nichtlinearen Systemen wie Roboterarmen nicht die optimale Lösung dar. Es zeigte sich jedoch, dass es jenseits der konventionellen Regelungen noch eine enorme Vielfalt weiterer Konzepte gibt. Daher beschloss ich, einige Varianten zu betrachten, deren Eigenschaften und Möglichkeiten zu beschreiben und dafür auf eine konkrete Realisierung zu verzichten.

Fuzzy- und Neurobasierte Steuerstrategien

Student: **Jenni Stefan**
Landolt Richard

Raum: **E617**

Dozent: **Prof. Dr. Georgios Lekkas**

Die Firma Sulzer Hexis verfolgt zurzeit eine umfangreiche Entwicklungsarbeit im Bereich der Brennstoffzellen. Diese soll einerseits für die Beheizung von Einfamilienhäusern und anderseits zur Bewirtschaftung des Warmwasserboilers eingesetzt werden. Unsere Diplomarbeit behandelt nun ausgewählte Teilprobleme im Zusammenhang mit der Aufheizung des Boilers. Da das Gesamtsystem dieser Beheizung physikalisch noch nicht vollends entwickelt worden ist, beschränkt sich unsere Arbeit auf die Simulation mit einem Boilermodell. Eine weitere Aufgabe besteht darin, mit nur einem Temperatursensor im Boiler auf den aktuellen Warmwasserverbrauch zu schliessen, damit sowohl die Regelstrategie als auch der Brennstoffzellenmanager mit einer Verbrauchsprädiktion arbeiten können. Das Problem wird entweder mit einem Neuronalen Netz oder einem System mit Beobachter gelöst. Unmöglich ist jedoch die Überprüfung der Verbrauchsabschätzung, da keine weitere Kontrollgrösse vorhanden ist. Dazu kommt noch die Problematik einer Prädiktion auf plötzlich eintretende und extrem schwankende Verbräuche, die zeitlich verschoben nicht mehr miteinander korreliert sind. Deshalb sind wir von einer Regelstrategie mit Verbrauchsprädiktion abgekommen. Für den Brennstoffzellenmanager ist eine Profilbildung der Betriebszeit der Pumpe im Heizkreis sinnvoller als eine ungenaue Verbrauchsprädiktion. Viel bessere Resultate ergibt die Strategie mit dem Einbezug der Temperatur im Vor- und Rücklauf der Heizspirale. Mit dieser Information und der Temperatur an einem bestimmten Punkt des Boilers kann auf den Energieinhalt des Boilers geschlossen werden, was viel aussagekräftiger ist als der Verbrauch, welcher aus der Boilertemperatur hergeleitet wird. Den Regler selbst bildet ein einfacher Fuzzy Regler, welcher ohne Prädiktion arbeitet. Diese neue Strategie ist jedoch auf eine exakte Position des Temperatursensors angewiesen.

Das Labyrinth

Student: **Kummer Marcel**
Lattmann Andreas

Raum: **E616**

Dozent: **Prof. Jürg Wild**

Ziel der Diplomarbeit 'Das Labyrinth' war es, eine Kugel auf einer in beiden Achsen neigbaren Plattform in ihrer Position zu regeln. Neben der Realisierung der Hardware gehörte es zu den Hauptaufgaben, eine geeignete Reglerstruktur zu finden, eine Simulation zu entwickeln, sowie eine Benutzeroberfläche zu erstellen.

Der Reglerentwurf stellte dabei die grösste Herausforderung dar. Das vorliegende System weist einige Nichtlinearitäten infolge von Reibung auf. Gerade solche Reibungen in mechanischen Systemen stellen hohe Anforderungen an den Regler, während lineare, instabile Systeme leichter zu beherrschen sind. Dies erstaunt zunächst, weil die Stärken des Menschen bei der Regelung genau umgekehrt liegen. Es wurde eine klassische Regelung mit vier Stufen realisiert. Es mussten je zwei Regler für den Plattenneigungswinkel wie auch für die Kugelposition entworfen werden, um das System zu stabilisieren.

Mit der Realisierung der Sollwertvorgabe in einem Computer wurde die Möglichkeit geschaffen, weitere Steigerungen der Performance durch rein softwaremässige Anpassungen der Sollwerte zu erreichen. Messungen zeigen, dass die Art der Übergabe der Sollwerte an den Regler von entscheidender Wichtigkeit ist. Mit Matlab war es zudem möglich, eine geeignete Benutzeroberfläche für die Steuerung und Simulation des Systems zu entwerfen.

Weitere Untersuchungen wurden mit dem xPC-Tool durchgeführt, das einen schnellen Reglerentwurf mit dem Computer (Fast Prototyping) möglich macht und so zum rationellen Vorgehen beitrug.

Die vorliegende Arbeit ermöglicht den Betrieb der verschiedenen Baugruppen als ganzes System und erfüllt mit wenigen Ausnahmen die Forderungen des Pflichtenhefts. Ausserdem kann sie als Grundlage für weitere Arbeiten im Rahmen verschiedenster Fachgebiete dienen.

Positionsstabilisierung eines Schiffes

Student: Schmidhauser Ralf
Volkart Stefan

Raum: M201

Dozent: Prof. Jürg Wild

In dieser Diplomarbeit wurde ein Problem aus der Schifffahrt behandelt. Dabei ging es darum, mit Hilfe der Regelungstechnik einen Regler zu finden, der als eine Art "elektronischer Anker" arbeitet und ein Schiff im Wasser bei plötzlich auftretender Strömung an Ort und Stelle festhält.

Die Idee zu dieser Aufgabe entstand aufgrund einer realen Problemstellung, bei der ein Schiff auf einem Fluss vor einer Schleuse warten muss, ohne dass es dabei durch die angreifenden Strömungen seine Position verlässt.

Die zuvor in einer Projektarbeit erstellte Machbarkeitsstudie zu diesem Thema diente als Grundlage für die Realisierung dieses Vorhabens. Der Regler sollte dabei seine Aufgabe nur mit Hilfe der Positionsdaten (z.B.: Positionsdaten eines GPS-Empfängers) erfüllen. Für die Versuche wurden ein in Matlab-Simulink erstelltes Simulationsmodell und ein kleines Modellbauschiff auf einem Bassin mit Strömungseinrichtung verwendet.

Die Untersuchungen und Versuche haben gezeigt, dass es sehr schwer ist, einen Regler zu finden, der bei allen Strömungssituationen von starker Strömung bis hin zu stehendem Wasser befriedigende Resultate liefert. Auch wenn in der Computersimulation ein solcher Regler gefunden werden konnte, zeigten sich am realen Modellschiff etliche Probleme bei der Realisierung. Die Folge daraus war ein Regler, der wenigstens für eine bestimmte Situation der Strömung befriedigende Resultate liefert.

Identifikation und Regelung einer magnetischen Aufhängung

Student: Hess Martin
Küng Christof

Raum: E616

Dozent: Prof. Jürg Wild

Das Labormodell "Magnetische Aufhängung" der Firma Amira besteht im Wesentlichen aus einem Elektromagneten und einem darunter schwebenden pfeilförmigen Objekt. Die Regelstrecke ist instabil und nichtlinear. Bei früheren Arbeiten waren Diskrepanzen zwischen der vorliegenden Hardware und den Angaben des Herstellers aufgetreten. Aus diesem Grund wurde eine sorgfältige Identifikation der verschiedenen Komponenten (Regelstrecke, Stellglied, Messglied und eingebautem PID-Regler) durchgeführt. Die Kraftwirkung des Elektromagneten auf den Pfeil wurde in Funktion von Spulenstrom und Abstand gemessen und durch eine Funktion approximiert. Aus diesen Messungen konnte durch Linearisierung eine Differentialgleichung der Regelstrecke hergeleitet werden. Dank einem in einer früheren Arbeit empirisch gefundenen Regler konnte die Übertragungsfunktion der Regelstrecke direkt gemessen und mit dieser Herleitung verglichen werden. Es zeigte sich, dass eine Identifikation der Regelstrecke auch ohne Regler mit genügender Genauigkeit möglich ist.

Die erwähnten Diskrepanzen konnten durch die Anpassung der Umrechnungsformeln im DT-Anteil des PID-Reglers behoben werden. Zusätzliche Stabilitätsbetrachtungen mit Hilfe von Maple haben die Simulationen bestätigt. Ein extern aufgebauter Regler und ein digitaler Regler bestätigten die Änderungen in der Realität. Die übrigen Komponenten entsprachen in der Realität ohne Anpassungen den theoretischen Erwartungen.

Der gemessene Frequenzgang des geschlossenen Regelkreises stimmt mit der Simulation bis auf eine in der Realität sehr stark ausgeprägte Resonanz überein.

Es konnte im Rahmen dieser Arbeit eine solide Grundlage für weitere Arbeiten und Praktika gelegt werden.

Signale der Nachrichtentechnik

Digitale Funkübertragung für Audiomessungen - Funkteil

Student: Haab Adrian
Herrmann Beat

Raum: E507

Dozent: Markus Erne
Prof. Dr. Ulrich Gysel

Eine Abteilung der EMPA Dübendorf befasst sich mit Schalldämmungsmessungen von Wohnungstrennwänden. Dazu wird ein Raum mit einem Lautsprecher beschallt. Der Schall wird dann mit Mikrofonen in den entsprechenden Räumen gemessen und durch Kabel mit einem zentralen Analysegerät verbunden. Das Verlegen dieser Kabel in den Gebäuden ist aber meistens umständlich und darum besteht der Wunsch, diese Verbindungen über Funk zu realisieren. Weil dieses gesamte Projekt sehr umfangreich ist, wurde jetzt vorerst eine Übertragung von Audiodaten realisiert. Diese muss fehlerfrei, kontinuierlich und in CD-Qualität sein.

Die Audiodaten werden von einer zweiten Diplomarbeit (Audienteil) aufbereitet und vom Funkteil übertragen. Dazu dienen kommerzielle Funkmodule, welche im ISM-Band senden. Die ganze Übertragung ist zeitlich begrenzt und funktioniert als Zustandsmaschine (Master und Slave), welche von Digitalen Signalprozessoren (DSP) gesteuert wird. Diese müssen auch die Funkmodule nach vorgegebenen Zeitdiagrammen programmieren und ansteuern. Mit dem Drücken eines Start-Knopfes wird zuerst über einen Steuerkanal die Übertragungszeit und eine Mikrofonverstärkung übertragen. Danach werden die Daten vom Slave aus dem Dual-Port-RAM (Schnittstelle zw. Audio- und Funkteil) gelesen, gesendet und vom Master wieder in ein Dual-Port-RAM gespeichert. Nach Ablauf der Übertragungszeit befindet sich die Zustandsmaschine wieder im Ruhezustand.

Schneller Synthesizer für Funkgerät

Student: Hauser Peter

Raum: E502

Dozent: Prof. Dr. Ulrich Gysel

Dieser Diplomarbeitsbericht beschreibt den Entwurf und Aufbau eines schnellen Synthesizers, welcher in mehreren Frequenzbänder eingesetzt werden kann.

Das Schema des Frequenzsynthesizers wurde entworfen und das Layout unter Beachtung der für die Hochfrequenztechnik geltenden Bestimmungen gezeichnet. Die anschliessenden Messungen an der aufgebauten Hardware für das Band von 440MHz-470MHz dokumentieren, dass der Frequenzsynthesizer funktioniert mit der entsprechender Einrastzeit unter 2ms und den 12.5kHz-, 20kHz- und 25kHz-Kanalrastern.

Ein Synthesizer für den Empfangsbereich von 146MHz-174MHz ist aus Zeitgründen nicht aufgebaut worden. Das Schema bleibt das gleiche wie für das Band von 440MHz-470MHz. Die notwendigen Berechnungen für den VCO MAX 2620 sind in der Dokumentation vorhanden für einen allfälligen späteren Aufbau.

Damit der PLL des LMX2352 eingesetzt werden kann, mussten die Register digital programmiert werden. Es wurden verschiedene Varianten zur Programmierung abgeklärt. Die Programmierung der Register erfolgte in dieser Diplomarbeit mit einem DVD-Code Free Board (extern zur Verfügung gestellt), das die Eingabe der Register via Hyperterminal erlaubte.

Simulation von xDSL-Übertragungsreichweiten

Student: **Hutter Beat**
Keller Markus

Raum: **E507**

Dozent: Prof. Dr. Ulrich Gysel

Wenn Sie mit einem analogen Modem im Internet surfen, dann wird nur ein kleiner Teil der theoretischen Bandbreite des Telefonkabels benutzt. xDSL vergrössert diese Bandbreite, indem auf Teilnehmer und auf Netzwerkseite ein Endgerät installiert wird. So können viel mehr Daten über die bestehende Telefonleitung übertragen werden.

DSL bedeutet Digital Subscriber Line (Digitale Anschlussleitung) und das 'x' steht für einen Buchstaben. xDSL ist der Oberbegriff für ADSL, HDSL, SDSL, usw.

In dieser Diplomarbeit wurde ein Programm realisiert, um die Übertragungsreichweite von xDSL zu simulieren. Grundsätzlich gilt: Je länger und dünner ein Kupferkabel ist, desto weniger Datendurchsatz bietet es. Besonders bei hohen Frequenzen treten grosse Verluste auf. Ein weiteres Problem stellen die Störungen durch benachbarte Telefonleitungen dar.

Im Programm können die Störleitungen und Kabelparameter gewählt werden, um die Realität möglichst genau zu simulieren. Mit dieser Simulation erhält man eine Entscheidungshilfe, ob die Übertragung in der Realität funktionieren wird oder nicht.

Das Programm wurde auf Matlab programmiert und besitzt eine grafische Benutzeroberfläche (erstellt mit der Matlab Toolbox GUI).

Die Diplomarbeit entstand im Auftrag der Firma Schmid Telecom AG Zürich.

Digitale Funkübertragung für Audiomessungen - Audioteil

Student: **Graf Oliver**

Raum: **E507**

Dozent: **Markus Erne**

Prof. Dr. Ulrich Gysel

Die Abteilung Akustik an der EMPA führt Schallmessungen im Freien und in Gebäuden durch. Dabei werden akustische Signale an verschiedenen Orten gemessen und in einer zentralen Einheit ausgewertet. Bis anhin war dazu eine Verkabelung notwendig. Dies soll nun umgangen werden, indem die Übertragung der Audiosignale drahtlos erfolgen soll.

Diese Diplomarbeit befasst sich mit dem Audioteil; eine andere Diplomarbeit mit der Übertragung der Daten, die mit einem kommerziellen Funkmodul im 2.45 GHz - Band erfolgt.

Die Ansprüche an den Audioteil sind hoch, die Übertragung soll in CD-Qualität erfolgen. Dies bedingt eine minimale Dynamik von 96 dB und einen Algorithmus zur Sicherung gegen Übertragungsfehler.

Das Hauptproblem lag dabei in der Fehlersicherung. Zur Anwendung kam ein Reed-Solomon Code und ein Interleaving, womit die Übertragung gegen burstartige Fehler geschützt werden kann. Die komplexe mathematische Grundlage zum Reed-Solomon Code wird in der Literatur nur sehr theoretisch behandelt. Diese Diplomarbeit versucht dem entgegenzutreten. Sie beinhaltet eine kurze theoretische Abhandlung zum Reed-Solomon Code, die mit konkreten Rechenbeispielen ergänzt wurde.

Im weiteren wurde die Schnittstelle zwischen den Audio codecs, die auf Evaluation-Boards zu Verfügung standen, und dem DSP56002 von Motorola erstellt, sowie ein Rahmen für die Übertragung definiert.

Entstanden ist ein System, das mit einem RS(15,11) Code mit 4-Bit Symbolen und einem Interleaving arbeitet, so dass ein Datenverlust von 40 Bit alle 220 s aufgefangen werden kann.

Software

Zeitabrechnungssystem

Student: Senti Roman

Raum: E316

Dozent: Patrick Feisthammel

Unternehmen sind darauf angewiesen, die Arbeitszeiten ihrer Mitarbeiter zu erfassen. Ziel dieser Diplomarbeit ist das Design und die Implementation eines einsatzfähigen Zeiterfassungssystems. Das Client- Server- basierte System soll plattformunabhängig über das Intranet sowie das Internet angewendet werden können.

Das Zeiterfassungssystem ist in der Lage, eine Fülle von Informationen zur Verfügung zu stellen die es erlauben weitgehende Auswertung abzurufen. Trotzdem ist es so klar strukturiert, dass jeder Mitarbeiter seine Zeiten selbst erfassen kann. Zeiten werden auf Projekte erfasst. Projekte sind in einem beliebig fein aufgeschlüsselten Baum angeordnet. Ein Projekt besteht aus verschiedenen Tätigkeiten, die wiederum nur von bestimmten Mitarbeitern ausgeführt werden können. Jeder Mitarbeiter sowie jede Tätigkeit besitzt einen Ansatz, dieser lässt sich auch rückwirkend zu einem beliebigen Zeitpunkten ändern. Auch der Ferien- und Überstundensaldo werden vom System nachgeführt.

Das Design baut auf einem ThreeTierModel auf, unterste Ebene bildet dabei eine Relationale Datenbank, auf dieser baut der als Servlet implementierte Server auf, der wiederum Anfragen des Java-Clients bearbeitet. Der Client ist sowohl als Applet wie auch als alleinstehende Applikation einsetzbar. Da die Anwendungen internetfähig sind, ist eine sichere Authentifizierung genau so wichtig wie die Vergabe von Benutzerrechten, beides wurde im System berücksichtigt.

Es ist mir gelungen, das Grundgerüst für diese komplexe Anwendung aufzubauen. Sowohl die Datenbank wie auch die gesamte Kommunikation mit dem Client funktionieren einwandfrei, allerdings habe ich den Aufwand für die Implementierung einer benutzerfreundliche grafische Oberfläche unterschätzt, so dass der Client nicht die gesamte gewünschte Funktionalität aufweist.

Architekturen und Userinterfaces zu Versicherungsapplikation

Student: **Gubler Daniel**
Tschudi Reto

Raum: **E316**

Dozent: **Patrick Feisthammel**

Immer mehr Versicherungen bringen ihre Dienstleistungen auf das Internet, um die Kundennähe zu verbessern. So sollen die Kunden zu Hause online Offerten erstellen und Versicherungen abschliessen können. Damit diese Dienste vom Internet abrufbar werden, muss auf die grossen Datenbestände der Versicherungen vom Internet zugegriffen werden können. Im Bereich der Versicherungsinformatik ist die Firma SoftCon Informatik AG tätig. Sie hat ein Produkt namens ProductEngine entwickelt, welches die Funktionalitäten für Versicherungsberechnungen zur Verfügung stellt.

Der Inhalt dieser Diplomarbeit war es, ein Modell für die Anbindung der ProductEngine ans Internet zu konzipieren, realisieren und testen. Dabei sollen zwei verschiedenartige Internetclients implementiert werden, um einen Vergleich zwischen den Technologien zu ermöglichen.

Der Fokus lag auf einem HTML-basierten Versicherungsclient, welcher es ermöglicht, Motorfahrzeugversicherungsofferten im Internet zu erstellen. Der Client wurde mit der Java Servlet Technologie realisiert. Dabei wurde die ganze Benutzeroberfläche in HTML designt. Im Zentrum unserer Entwicklung stand das Servlet, welches den Ablauf der Offertenerstellung überwacht, HTTP-Sessions verwaltet, die HTML-Oberfläche dynamisch aufbaut und die ProductEngine anbindet. Die Verbindung zur in C++ geschriebenen ProductEngine basiert auf CORBA. Das Servlet ist mit objektorientiertem Designansatz in Java geschrieben.

Zum Vergleich wurde die selbe Funktionalität mit einem Java-Applet realisiert. Es unterscheidet sich im Gebrauch nur in der Benutzeroberfläche vom Servlet. Unterschiede gibt es intern, im Verwalten der Daten und bei der Netzwerkkommunikation.

Ansagen von Haltestellen mit Sprachsynthese

Student: **Busenhart Martin**
Bürgi Reto

Raum: **E316**

Dozent: **Hans-Peter Hutter**

Bis jetzt werden Ansagen in öffentlichen Verkehrsmitteln aus aufgenommenen Wortsequenzen zusammengefügt, oder der Fahrzeugführer spricht die Ansagen selbst. Die erste Variante ist sehr inflexibel bei Änderungen, die zweite lenkt den Fahrer unnötig ab.

Die Aufgabe dieser Diplomarbeit ist es, ein Konzept zu erarbeiten, wie mit Hilfe einer vorhandenen Sprachsynthese die obengenannten Probleme behoben werden können. Zudem sollen Aussagen über die Natürlichkeit der Sprache, die benötigte Bandbreite der Übertragung und die Anforderungen an den Fahrzeugrechner gemacht werden.

Anhand eines Demonstrators wird eine Möglichkeit aufgezeigt, wie Sprachsynthese in öffentlichen Verkehrsmitteln eingesetzt werden kann. Der Demonstrator besteht aus den beiden Hauptteilen Leitzentrale und Fahrzeug. In der Leitzentrale werden Fahrouten mit ihren Haltestellen erstellt und bearbeitet und Durchsagen verfasst. Über eine Socket Connection, die die Verbindung zwischen Leitzentrale und Fahrzeug simuliert, werden Routen und Durchsagen zum Fahrzeug gesendet. Jede Eingabe kann sofort synthetisiert werden, um die Aussprache zu überprüfen. Wenn die Synthese nicht das gewünschte Resultat liefert, kann für Haltestellen ein Alternativtext eingegeben werden, der die korrekte Aussprache erzielt. Dies ist als Überbrückung gedacht, bis die Synthese angepasst wird. Das Fahrzeug wird durch die Darstellung einer Route simuliert. Es sagt die nächste Haltestelle an und gibt Durchsagen von der Leitzentrale aus.

Die hier verwendete SVOX Sprachsynthese, eine der Besten im deutschen Raum, erzeugt bei einem normalen Text sehr verständliche Ergebnisse. Bei Namen, die insbesondere in der Schweiz nicht immer der hochdeutschen Aussprache folgen, stösst die Synthese an eine Grenze.

Die schmalbandige Verbindung zwischen Zentrale und Fahrzeug ist kein Problem, da nur Text übermittelt wird.

Zentrale GPS-Ortung mit Hilfe eines GIS

Student: Kaderli Urs
Nänni Christian

Raum: E314

Dozent: Prof. Thomas Müller

Dank GPS (Global Positioning System) ist man heute in der Lage, die Position von Fahrzeugen auf den Meter genau zu bestimmen. Die im Bereich Verkehrsleittechnik tätige Firma Häni-Prolectron AG (HPW) nutzt diese Technologie und rüstet die Fahrzeuge der Verkehrsunternehmen vermehrt mit GPS-Empfängern aus. Da es nur wenig Sinn macht, diese genauen Positionsdaten wie bis anhin dem Disponenten mittels schematischen Netzplänen sichtbar zu machen, schrieb HPW die vorliegende Diplomarbeit aus.

Das System wertet die GPS-Positionsangaben der Fahrzeuge von der Braunschweiger Verkehrs AG aus und visualisiert sie auf einem Stadtplan. Diese Darstellung erfolgt unter der Verwendung eines GIS (Geographical Information System).

Der Disponent kann sich mit der Anwendung einen Überblick über die Situation des öffentlichen Verkehrsnetzes verschaffen, da alle zirkulierenden Fahrzeuge an ihrer wirklichen Position sichtbar sind. Die Fahrzeuge werden dabei anhand ihrer Fahrplanabweichung verschieden farbig dargestellt. Nebst diesem Überblick kann der Disponent auch gezielt nach Fahrzeugen oder Haltestellen suchen; diese werden dann in ihrer unmittelbaren Umgebung angezeigt. Zusätzlich können die Fahrzeuge verfolgt werden. Die Anwendung bietet ausserdem die Möglichkeit, Informationen zu den Fahrzeugen und Haltestellen anzuzeigen.

Die Client-/Server-Anwendung wurde vollständig in Java entwickelt. Das System verwendet MapXtreme Java Edition. Um eine intranet- respektive internetfähige Lösung zu erreichen, wurde der Client als Java-Applet realisiert. Auf dem Server läuft ein Player, der die GPS-Positionsangaben, sowie weitere betriebliche Daten der Fahrzeuge zeitgerecht in eine Datenbank abspielt. Der Client liest die Datensätze und stellt die Fahrzeuge grafisch dar. Der Datenbankzugriff und die Bereitstellung der benötigten Kartendaten werden vom MapXtreme-Servlet übernommen.

Haltestellenfahrplan auf einem Palm-Pilot

Student: Ruch Bernhard
Sas Jan

Raum: E314

Dozent: Prof. Thomas Müller

Handhelds werden zunehmend als tragbare, universelle Informationsquelle eingesetzt. Die Firma Häni-Prolectron, Anbieter von Verkehrsleitsystemen, ist daran interessiert, Fahrpläne auf Handhelds anbieten zu können. Diese Arbeit strebte eine Lösung an, bei der ein Fahrplan generiert, über das Internet heruntergeladen und anschliessend auf einem PalmPilot visualisiert werden kann.

Ein Benutzer kann über einen WWW-Browser einen Fahrplan auswählen und die gewünschten Linien selektieren. Die Fahrplandaten werden mit einem JavaServlet aus einer Oracle-Datenbank ausgelesen und in ein speicherplatzsparendes Format überführt. Die so aufbereiteten Daten können nun in einer PalmDataBase-Datei (PDB) gespeichert werden. Diese PDB-Datei wird einzeln, oder zusammen mit der Palm-Applikation, über Internet auf einen PC heruntergeladen. Von dort werden die Dateien auf den PalmPilot transferiert.

Auf dem PalmPilot wird mit der Applikation und der PDB-Datei ein elektronisches Kursbuch dargestellt. Der Palm-Benutzer wählt Abfahrt- und Zielhaltestelle aus, setzt Datum/Zeit und erhält so alle möglichen Verkehrsverbindungen zu seinen Eingaben. Wahlweise kann er sich die nächsten Abfahrtszeiten, oder den exakten Fahrweg zu einer Linie anzeigen lassen.

Der eigentlichen Realisierungphase ging eine umfangreiche Analyse der Datenübertragungsmöglichkeiten und der Fahrplan-Datenbank voraus. Durch einen Prototypen konnte der evaluierte Lösungsweg in der Praxis nachgewiesen werden.

Ist-Fahrplaninformationen mit WAP und Internet

Student: **Bosshard Urs**
Eberhart Iwan

Raum: **E314**

Dozent: **Prof. Thomas Müller**

Anhand der heutigen zentralen Leitsysteme im öffentlichen Nahverkehr wäre es relativ einfach möglich, mit aktuellen Informationen, welche ein Bus kontinuierlich aussendet, korrigierte Fahrplandaten zu berechnen. Diese müssten anschliessend dem Kunden auf irgend eine Weise zugänglich gemacht werden. Neben herkömmlichen Anzeigetafeln an den Haltestellen, würde sich das Internet für die Bereitstellung solcher Informationen sehr gut eignen.

Unsere Diplomarbeit beschäftigte sich hauptsächlich mit dem Aufbereiten und dem Visualisieren dieser effektiven Verbindungsdaten. Wir haben versucht, die Datenmenge eines Fahrplansystems auf die für den Kunden relevanten Informationen zu reduzieren und ihm diese übersichtlich und einfach zur Verfügung zu stellen. Diese Problematik teilten wir in verschiedene kleine Teilprobleme und fassten die unterschiedlichen Lösungsvarianten zu einem Katalog zusammen.

Eine weitere Aufgabe war die Realisierung eines Demonstrators für eine WAP- und eine Web-Anwendung. Wir entschieden uns im Voraus für einen eigenständigen Dienst. Anhand dieses Hauptkriteriums stellten wir die verschiedenen Lösungsvarianten einander gegenüber und entschieden uns für ein Lösungskonzept, welches wir daraufhin implementiert haben.

Um den Demonstrator zu realisieren, stand uns die Möglichkeit zur Verfügung, auf eine Sybase Datenbank mit dem Winterthurer Busfahrplan zuzugreifen. Die dynamischen Seiten werden mit Hilfe von Java-Servlets generiert. Die Verbindung zur Fahrplandatenbank ist über eine Corba-Schnittstelle gelöst.

Diese Arbeit bildet eine gute Grundlage für die Ausarbeitung einer potentiellen Anwendung in naher Zukunft. Zur Zeit verhindern technische Einschränkungen, wie zum Beispiel die fehlende Lokalisierung des Benutzers, die Realisierung einzelner Lösungsvarianten. Neue Systeme, wie UMTS, werden in den nächsten Jahren jedoch viele Schranken öffnen.

Ist-Fahrplaninformationen mit SMS und E-Mail

Student: **Lichtsteiner Patric**
Wegmann Roger

Raum: **E314**

Dozent: **Prof. Thomas Müller**

In der Leitstelle eines Verkehrsbetriebs stehen heutzutage viele Daten in elektronischer Form zur Verfügung, die auch für den Fahrgast interessant sein können. Dazu gehören die Daten über den Soll- und Ist-Fahrplan sowie allgemeine Informationen zum Verkehrsbetrieb. Bis vor einigen Jahren gab es keine verbreitete Technologie, welche es ermöglichte, rasch ändernde Daten wie der Ist-Fahrplan einem einzelnen Kunden preiswert und schnell anzubieten. Mit der wachsenden Verbreitung von Mobiltelefonen eröffneten sich aber neue Kommunikationsmöglichkeiten.

Diese Diplomarbeit befasst sich mit der Verteilung von Information via SMS und E-Mail. Als erstes musste ermittelt werden, welche Daten aus der Leitstelle für den Kunden interessant sind und wie diese mit den beiden Technologien zugestellt werden können.

Mit der in dieser Diplomarbeit entwickelten Haltestellenauskunft können die Abfahrtszeiten an einer Haltestelle via SMS ermittelt werden.

Ein weiterer implementierter Dienst ist die Benachrichtigung bei der Abfahrt eines Busses via SMS oder E-Mail. Weil die Leitstelle über die Ist-Zeiten verfügt, können genauere Abfahrtszeiten übermittelt werden, als dies anhand eines gedruckten Fahrplans möglich ist. Für das Abonnieren einer solchen Benachrichtigung wurde ein benutzerfreundliches Web-Interface erstellt.

Wenn ein Verkehrsbetrieb dem Fahrgäst weiterführende Informationen mitteilen möchte (z.B. Ausfall einer Linie), ist dies ebenfalls via SMS und E-Mail möglich. Um diese Informationen zu erhalten, muss der Kunde diesen Dienst über das Web-Interface abonnieren.

Für das Versenden und Empfangen von SMS-Nachrichten wurde ein GSM-Modem eingesetzt. Die ganze Diplomarbeit wurde in Java implementiert und als DBMS diente eine Datenbank von Sybase.

Web-Benutzerkennung über Einwahltelefonnummer

Student: **Gersbach Mario**
Kunz Marcel

Raum: **E523**

Dozent: Prof. Thomas Müller

Will ein ISP gewisse kostenpflichtige Dienste anbieten oder nur seinen Kunden zur Verfügung stellen, kann er als Alternative bei der Authentifikation via Radius Server anstelle von Benutzernamen und Passwort die Telefonnummer des Benutzers verwenden.

Das Ziel dieser Diplomarbeit ist es nun, ein Softwarepaket zu entwickeln, welches die relevanten Informationen dem Radius Server entnimmt und ablegt. Darüber hinaus soll das Paket eine Schnittstelle bereitstellen, welches dem Webserver Zugriff auf diese Informationen gibt. Dazu haben wir die Arbeit auf drei Module aufgeteilt:

- Das Parsermodul liest die relevanten Informationen aus dem Accouting-file des Radius Servers und reicht sie an das Accessmodul weiter.
- Das Accessmodul nimmt Anweisungen wie Schreiben, Löschen und Lesen der geforderten Einträge entgegen.
- Das dritte Modul ist der HTML-Generator. Dieses Servlet wird aufgrund eines HTTP-Request eines Users gestartet. Es macht eine Anfrage an das Accessmodul und generiert daraus eine HTML-Seite.

Um die Last auf verschiedene Hosts verteilen zu können und um eine logische Trennung zwischen den einzelnen Modulen zu erreichen, haben wir ein verteiltes System entworfen. Die Kommunikation unter den Modulen beruht auf der neuen Technologie SOAP. Diese erlaubt es über Firewallgrenzen hinaus zu kommunizieren, weil es mit XML über HTTP den Port 80 anspricht.

Die Software ist soweit fertig, dass sich ein User bei einem Cisco-Router 3620 einwählen kann und er in die Tel/IP-DB eingetragen wird. Besucht er dann unsere Website, wird er anhand seiner IP-Adresse erkannt und bekommt als Bestätigung seine Telefonnummer zurück.

Stadtplan mit positionsabhängigen Informationen

Student: **Grieder Markus**
Zehnder Stephan

Raum: **E314**

Dozent: **Prof. Thomas Müller**

Die ZHW stellt online einen Stadtplan von Winterthur zur Verfügung. Es gibt zwei verschiedene Versionen. Die aktuell laufende Version und eine Version die anhand einer Diplomarbeit im Jahre 1997 erarbeitet wurde. Unsere Aufgabe war es aufbauend auf den bestehenden Arbeiten neue Erweiterungen einzubauen, sowie das Erstellen eines Management-Tools für die dezentrale Administration der Daten. Das Datenmodell musste erweitert werden, so dass grosse Objekte nicht nur als Punkt, sondern auch als eine Fläche behandelt werden können.

Da das Softwaredesign der alten Diplomarbeit ungenügend war, haben wir ein komplett neues Design erstellt. Dies mit dem Ziel, für spätere Änderungen einen hohen Grad an Flexibilität zur Verfügung zu haben. Wir haben ein neues Datenbankschema entworfen. Die Lage von Objekten kann nun als Punkt, Polygon oder Linienzug erfasst werden. Wobei das Design eine fast beliebige Erweiterung mit anderen geometrischen Formen unterstützt. Das neue Datenbankschema ermöglicht zudem das Speichern von beliebigen zusätzlichen Informationen zu jedem Objekt. Objekte können zu Schichten zusammengefasst werden, die auf dem Stadtplan eingezeichnet werden können.

Als Datenbank verwenden wir Oracle 8i mit der Erweiterung des Spatial-Data-Konzeptes. Dieses unterstützt das Speichern und das Abfragen von geometrischen Formen. Die Programme wurden in Java geschrieben. Das Management-Tool kommuniziert über RMI mit dem Stadtplan.

Multimediale Prozessor-Simulation

Student: **Stalder Marcel**
Tschenett Christian

Raum: **E316**

Dozent: **Markus Thaler**

Für Informatiker und Elektroingenieure ist es wichtig zu verstehen, wie Prozessoren arbeiten, um die Möglichkeiten und Grenzen von hard- und softwarebasierten Systemen abschätzen zu können. Die in der Ausbildung eingesetzten Mikroprozessorsysteme sind i.A. aufwendig, relativ teuer und meist an einen Laborraum mit entsprechender Infrastruktur gebunden. Als Alternative bietet sich eine vollständige Softwarelösung an, mit dem Nachteil, dass keine Hardwarekomponenten benutzt werden können.

Aufgabe dieser Arbeit war es, eine multimediale Simulationsplattform für Mikroprozessorsysteme zu erarbeiten und zu implementieren, die auch das Einbinden realer Hardwarekomponenten ermöglicht.

Den Kern der Arbeit bildet der Simulator, der für die Koordination der Abläufe und für die Kommunikation zwischen den simulierten Komponenten zuständig ist. Der Simulator ist sehr allgemein gehalten und kann jederzeit einfach erweitert werden. Zudem lassen sich, zusammen mit den bereits implementierten Komponenten, beliebige digitale Schaltungen und Bauteile simulieren.

Die implementierten Komponenten umfassen Decoder-, Latch- und Speicher-Bausteine, virtuelle Ein- und Ausgabekomponenten, eine generische Logikkomponente (GAL) und eine byte-basierte Netzanbindung über Sockets. Hauptbestandteil ist ein Prozessor vom Typ Intel 8085, welcher trotz seiner einfachen Struktur auch für anspruchsvollere Anwendungen eingesetzt werden kann.

Ein weiterer Schwerpunkt der Arbeit bestand in der Visualisierung der simulierten Komponenten. Um der multimedialen Simulation gerecht zu werden, wird möglichst viel Information grafisch dargestellt und kann interaktiv manipuliert werden. Dies ermöglicht ein besseres Verständnis für die internen Abläufe eines Prozessors und die Interaktion mit dem Benutzer.

Dienstpläne mit evolutionären Algorithmen

Student: **Lauchenauer Tobias**
Schatz Philipp

Raum: **E316**

Dozent: **Markus Thaler**

Eignen sich Genetische Algorithmen um automatisch Dienstpläne zu erstellen?

Dies war die Frage, die diese Diplomarbeit zu beantworten gedenkt. Um diese Frage kompetent beantworten zu können, musste zuerst ein Softwareprototyp erstellt werden. Dieser Prototyp musste möglichst flexibel gehalten werden, damit möglichst viele verschiedene Dienstplanarten bearbeitet werden können. Es sollte möglich sein mit dem gleichen Prototypen, mit gewissen Anpassungen, Stundenpläne, sowie Dienstpläne für Krankenschwestern zu generieren. Eine grosse Herausforderung stellte sich in der Datenstruktur und in der Abbildung der Regeln welche die Dienstpläne zu berücksichtigen haben. Diese Daten und Regeln sind nämlich für jede Art von Dienstplan völlig unterschiedlich. Um dieses Problem zu lösen wurde versucht, einen gemeinsamen Nenner zu suchen und diesen in den Softwareprototyp einzubinden. Zusätzlich anwendungsabhängige Teile können sehr einfach in die Software eingebunden werden, da die Schnittstellen zum Prototypen fest definiert sind. Die ganze Programmierarbeit wurde in Java gemacht.

Nachdem der Prototyp funktionstüchtig war, wechselten sich Testläufe und Anpassungen am Prototypen ab. Je besser der Genetische Algorithmus verstanden wurde um so einfacher war es die Resultate der Testläufe zu verstehen und Massnahmen zur Verbesserung der Resultate durchzuführen.

Abschliessend lässt sich sagen, dass sich Genetische Algorithmen zwar eignen um Dienstpläne zu erstellen, es aber mehr als nur den "normalen" Ablauf des Algorithmus braucht. Man muss zusätzlich verschiedene Anpassungen vornehmen wie z.B. vorgenerierte Lösungen, die schon einige der Regeln einhalten, um die Startbedingungen des Algorithmus zu verbessern. Wenn solche Anpassungen gemacht werden ist es möglich, brauchbare Dienstpläne automatisch zu erstellen.

Personalisierung eines Handheld Computers durch SmartCard

Student: **Hug Philipp**
Janosevic Dejan

Raum: **E523**

Dozent: **Hans Weibel**

Zur Zeit entwickeln viele Hersteller Geräte, welche die Vorzüge von Laptops und Organizern vereinen. Das Haupteinsatzgebiet dieser sogenannten Handheld-Computer ist das Bereitstellen von Informationen jeglicher Art für mobile Benutzer. Siemens wird noch dieses Jahr das SIMpad (Siemens Web Pad) auf den Markt bringen, welches diese Eigenschaften in einem Gerät vereint. Durch die Integration eines Smart Card Interfaces wird das SIMpad bei der Markteinführung auch für den e-Business und Online-Banking Bereich gewappnet sein.

Die Integration von Smart Cards in eine Personal Computer Umgebung ist noch sehr jung. Der heutige Standard für diese Integration ist als PC/SC V1.0 (personal computer/smart card) bekannt und in allen neueren Windows Betriebssystemen implementiert. So auch in Windows CE für das SIMpad.

Für die Firma Siemens ist es wichtig, eine mögliche Nutzung der Smart Card für das SIMpad zu demonstrieren. Die Aufgabe lag darin, das SIMpad mit einer Smart Card zu personalisieren, d.h. wichtige Daten des Benutzers (Email-Adressen, URLs) auf die Smart Card zu speichern und sie mit einem persönlichen Schlüssel zu schützen.

In der Vorarbeit musste ein Überblick über die ganze Smart Card Welt erarbeitet werden. Da das SIMpad mit der integrierten PC/SC Schnittstelle erst in der Endphase der Arbeit zu Verfügung stand, wurden die Applikationen in mehreren Teilschritten für Windows NT entwickelt. Durch ein Testprogramm, welches direkt auf die PC/SC Schnittstelle zugreift, konnte mit den Smart Cards kommuniziert werden. In den weiteren Teilschritten wurde die Filestruktur für eine spezifische Smart Card erzeugt und der eigentliche Profil-Manager für Windows NT implementiert.

WEB-Auftritt einer Gemeinde

Student: Ernst Christoph
Gnädinger Lars

Raum: E316

Dozent: Prof. Dr. Jan Zeman

Immer mehr politische Gemeinden nutzen das Internet als Informationsplattform. Homepages von öffentlichen Verwaltungen enthalten meist aktuelle Angelegenheiten, Adressen der Gemeindevertretung und Informationen zur Infrastruktur. Infolge des grossen Publikums sollte ein Gemeindeauftritt im Internet ständig aktualisiert werden. Gerade dies stellt jedoch viele Gemeinden vor ein grosses Problem. Bei den meisten Hostingfirmen sind jegliche Änderungen kostenpflichtig und zudem mit einem relativ grossen, administrativen Aufwand verbunden. Auf dem Markt verfügbare Content Management Systeme, mit welchen der Inhalt von einem Gemeinde-PC aus gewartet werden könnte, sind mit einem Preis von einigen 10'000.- bis einigen 100'000 Franken für eine Gemeinde viel zu teuer.

Während dieser Diplomarbeit wurde die Webpräsenz für die Gemeinde Seuzach (ZH) entwickelt. Die Möglichkeit die Webseiten auf eine einfache Art zu aktualisieren, war eines der grössten Anliegen. Aufgrund dieser und weiterer Anforderungen lag der Einsatz einer datenbankbasierten Lösung nahe. Fast alle darzustellenden Informationen werden mittels PHP aus einer MySQL Datenbank gelesen. Damit die Datenbank laufend aktualisiert werden kann, wurde ein Frontend mit Access 97 entwickelt. Dieses ist auf jedem Win9x/NT-Rechner lauffähig und greift mittels ODBC auf die Datenbank zu. Somit haben die Mitarbeiter der Gemeindeverwaltung die Möglichkeit die Mutationen selbst durchzuführen.

Einige Zusatzmodule, welche die Attraktivität des Webauftritts steigern, wurden bereits implementiert. So ist www.seuzach.ch bereits mit einer Suchmaschine ausgestattet, welche die HTML-Seiten sowie den Inhalt der Datenbank indexiert.

Multimedia Produktion

Student: **Burgermeister Beat
Varuolo Nicola**

Raum: **E316**

Dozent: **Prof. Dr. Jan Zeman**

Eine Multimediacomposition ist aus verschiedenen Medien zusammengesetzt. Der Einsatz ist weitumspannend und ist heute kaum mehr wegzudenken. Multimedia ist das zukunftsorientierte Informations- und Werbetool. Wir haben aus einer immensen Medien-Auswahl einige davon ausgesucht, um damit die Zürcher Hochschule Winterthur auf interessante Weise multimedial zu präsentieren.

Die Diplomarbeit umfasst den Einsatz und die Erstellung von multimedialen Elementen, wie Videoanimationen, Virtual Reality, Bildern und Musikinhalten. Es ging darum, ein Grundkonzept und das Design, für eine Informations-CD des Departement E der Zürcher Hochschule Winterthur, auszuarbeiten. Dank diesem Grundgerüst kann in Zukunft, im Rahmen von anderen Projektarbeiten, eine umfängliche Präsentation des Department E erstellt werden.

Inhalt der Präsentation sind selbstgedrehte Videos mit informellem Inhalt über die Schule und die Studiengänge des Departement E. Ein weiterer Punkt sind die „QuickTime Virtual Reality“-Bilder. Aus einer Vielzahl von Einzelbildern wurden via Software, Panoramabilder der ZHW generiert. Die Darstellung der Panoramabilder in QuickTime verleihen dem Betrachter die Illusion, eine 360 Grad Visuale zu haben. Durch den Einsatz von ansprechenden Bildern und Fotos, entstand eine optisch lebendige Show. Erst mit der Unterstützung von Sprache und Musik konnten die verschiedenen Medienelemente zu einer Multimediacomposition zusammengeschmolzen werden. Das Konzept wurde so ausgelegt, damit unsere Arbeit beliebig erweitert und aktualisiert werden kann. Einige Themen sind so vorbereitet, dass nur noch Textinhalte oder Videoclips importiert werden müssen. Anhand der Dokumentation können unsere Schritte und Überlegungen nachvollzogen werden und sie bietet zudem eine Einführung in die Multimediamilie. Der Grundstein für eine umfassende Werbe- und Informations-CD für die Zürcher Hochschule ist gelegt.

Datenbankbasierter WEB-Auftritt mit Diskussionsforum

Student: Maurer Remo
Wisler Andreas

Raum: E519

Dozent: Prof. Dr. Jan Zeman

Auf statischen Seiten präsentierte GO OUT Restaurants, Bars, Discos, Hotels, Veranstaltungen und Freizeittipps. Die Seite stiess auf sehr gutes Echo. Die Besucherzahlen stiegen von Monat zu Monat. So war es nicht verwunderlich, dass immer mehr Betriebe auch ihre eigenen Veranstaltungen auf dieser Seite publizieren wollten. Dies war jedoch nur mit grossem Zeitaufwand möglich.

Unsere Aufgabe bestand in der ersten Phase darin, ein Konzept zu erstellen. Von der Auftraggeber-Firma wurden folgende Punkte verlangt:

1. Die neue Seite sollte vollständig auf einer Datenbank bestehen
2. Interessierte Personen können selbständig Daten erfassen, ändern und löschen. Dies soll in einem Passwort geschützten Bereich stattfinden.
3. Es sollten unter einem Dach die Rubriken "Gastronomie", "Veranstaltungen" und "Freizeittipps" zu finden sein
4. Einmal pro Monat soll an interessierte Personen ein automatischer Newsletter mit den aktuellen Veranstaltungen versandt werden.
5. Je nach Zeit und Aufwand sollten als Goodies ein Chat und ein Forum eingebaut werden.

In der zweiten Phase ging es darum, die geforderten Punkte umzusetzen. GO OUT lies die Wahl der Applikationen offen, daher entschieden wir uns für PHP und MySQL. Diese beiden Tools sind in der Unix-Welt weit verbreitet und bereits länger in Gebrauch. Da jedoch die Auftraggeberin einen NT Server betreibt, mussten wir zuerst testen, ob dies ohne Probleme portierbar sei. Nach den ersten Feldversuchen erwies sich diese Lösung als stabil und brauchbar.

Studentenverzeichnis

| Student | Raum | Fachgebiet |
|--------------------|-------------|---|
| Amrhein Marco | E205 | Antriebstechnik und Leistungselektronik |
| Baker Gion | E205 | Mechatronische Systeme |
| Benini Carlo | E519 | Automatisierungstechnik |
| Benz Michael | E523 | Kommunikation |
| Bosshard Urs | E314 | Software |
| Both Marcel | E205 | Mechatronische Systeme |
| Burgermeister Beat | E316 | Software |
| Busenhart Martin | E316 | Software |
| Buser Roman | E523 | Kommunikation |
| Bärtschi Christian | E416 | Kommunikation |
| Bürgi Daniel | E606G | Automatisierungstechnik |
| Bürgi Reto | E316 | Software |
| Cardone Michele | E211 | Mechatronische Systeme |
| D'Aquino Cristian | E523 | Kommunikation |
| Eberhart Iwan | E314 | Software |
| Egli Jürg | E416 | Kommunikation |
| Eichmann Thomas | E205 | Mechatronische Systeme |
| Ernst Christoph | E316 | Software |
| Frehner Andreas | E616 | Regelungstechnik |
| Furrer Thomas | E205 | Mechatronische Systeme |
| Geiger Adrian | E211 | Mechatronische Systeme |
| Gersbach Mario | E523 | Software |
| Gfeller Stefan | E514 | Mikrocomputersysteme |
| Gnädinger Lars | E316 | Software |
| Graf Markus | E416 | Kommunikation |
| Graf Mike | E523 | Kommunikation |

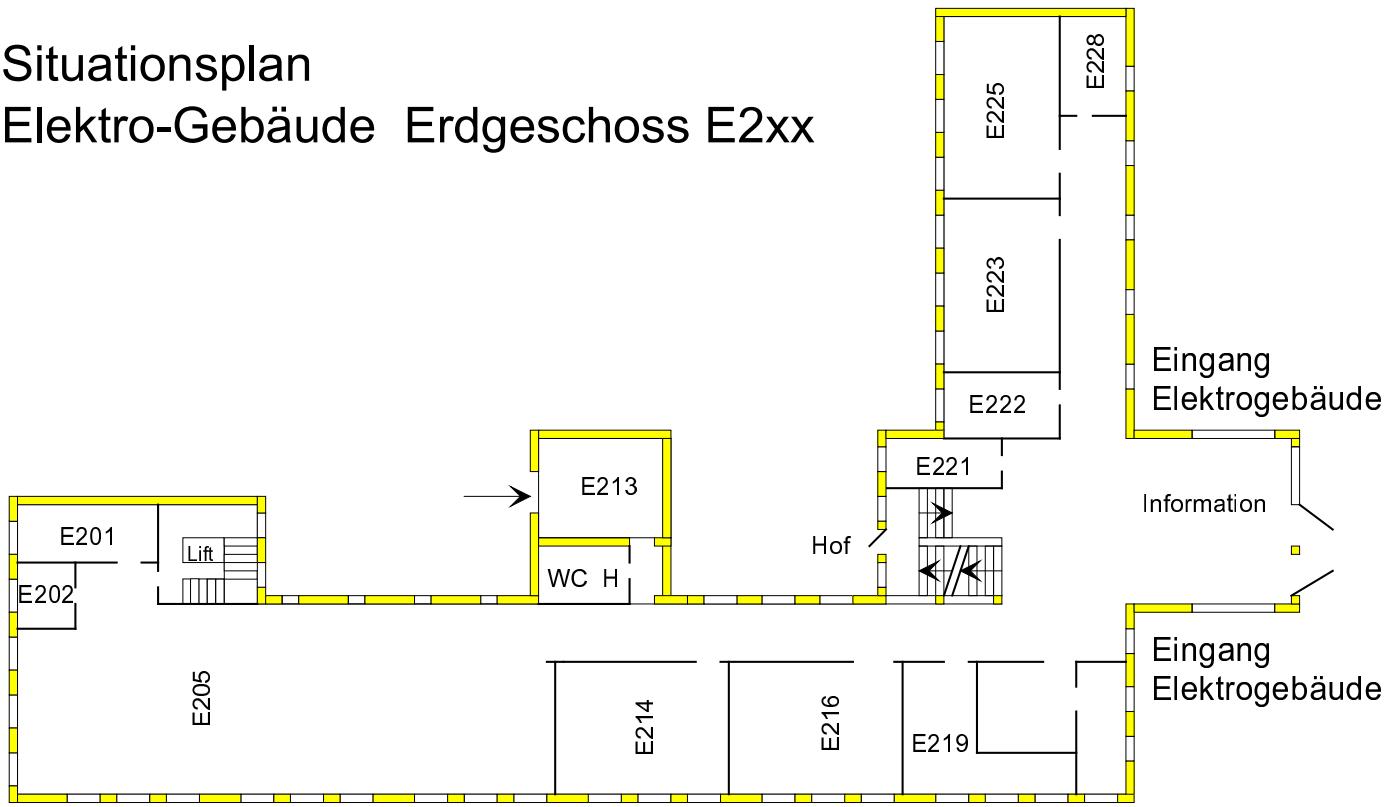
| Student | Raum | Fachgebiet |
|-------------------|-------------|---|
| Graf Oliver | E507 | Signale der Nachrichtentechnik |
| Grieder Markus | E314 | Software |
| Gsell Daniel | E416 | Kommunikation |
| Gubler Daniel | E316 | Software |
| Güpfert Stephan | E502 | Hochfrequenztechnik |
| Haab Adrian | E507 | Signale der Nachrichtentechnik |
| Hauser Peter | E502 | Signale der Nachrichtentechnik |
| Herrmann Beat | E507 | Signale der Nachrichtentechnik |
| Hess Andreas | E416 | Kommunikation |
| Hess Martin | E616 | Regelungstechnik |
| Hug Philipp | E523 | Software |
| Hutter Beat | E507 | Signale der Nachrichtentechnik |
| Imhof Slaven | E416 | Kommunikation |
| Janosevic Dejan | E523 | Software |
| Jenni Stefan | E617 | Regelungstechnik |
| Kaderli Urs | E314 | Software |
| Keller Markus | E507 | Signale der Nachrichtentechnik |
| Kempter Ivo | E205 | Antriebstechnik und Leistungselektronik |
| Kern Marcel | E205 | Antriebstechnik und Leistungselektronik |
| Kleiber Christian | E507 | Digitale Signalverarbeitung |
| Klöti Markus | E514 | Mikrocomputersysteme |
| Klötzli Andreas | E316 | Kommunikation |
| Kummer Marcel | E616 | Regelungstechnik |
| Kunz Bernhard | E600 | Automatisierungstechnik |
| Kunz Marcel | E514 | Mikrocomputersysteme |
| Kunz Marcel | E523 | Software |
| Kunz Urs | E205 | Antriebstechnik und Leistungselektronik |

| Student | Raum | Fachgebiet |
|---------------------|-------------|---|
| Kuster Roger | E514 | Mikrocomputersysteme |
| Küng Christof | E616 | Regelungstechnik |
| Landolt Richard | E617 | Regelungstechnik |
| Lattmann Andreas | E616 | Regelungstechnik |
| Lauchenauer Tobias | E316 | Software |
| Lehner Michael | E519 | Mikrocomputersysteme |
| Lenggenhager Markus | E507 | Digitale Signalverarbeitung |
| Lenzlinger Bernhard | E416 | Kommunikation |
| Lichtsteiner Patric | E314 | Software |
| Läng Bernhard | E514 | Mikrocomputersysteme |
| Maurer Remo | E519 | Software |
| Meier Christoph | E523 | Kommunikation |
| Nänni Christian | E314 | Software |
| Odermatt René | E502 | Hochfrequenztechnik |
| Peter Daniel | E600 | Automatisierungstechnik |
| Reichlin Roland | E316 | Kommunikation |
| Reisacher Daniel | E523 | Kommunikation |
| Ritter Andreas | E519 | Mikrocomputersysteme |
| Rodrigo Ricardo | E519 | Mikrocomputersysteme |
| Rohner Michael | E617 | Regelungstechnik |
| Ruch Bernhard | E314 | Software |
| Sas Jan | E314 | Software |
| Saurenmann Patric | E514 | Mikrocomputersysteme |
| Schaad Claudio | E416 | Kommunikation |
| Schaltegger Reto | E519 | Mikrocomputersysteme |
| Schatz Philipp | E316 | Software |
| Schmid Michael | E205 | Antriebstechnik und Leistungselektronik |

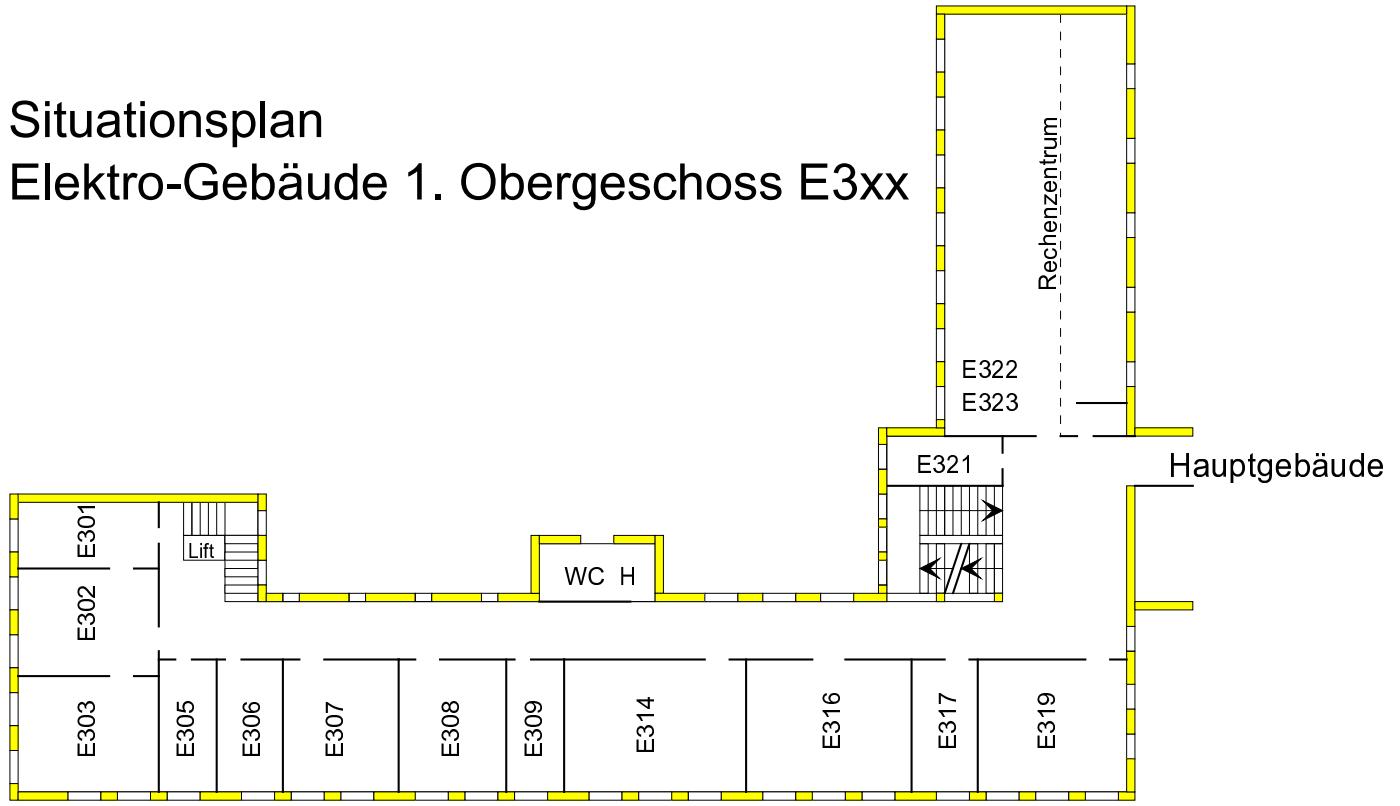
| Student | Raum | Fachgebiet |
|---------------------|-------------|-------------------------|
| Schmidhauser Ralf | M201 | Regelungstechnik |
| Schubiger Marcel | E205 | Mechatronische Systeme |
| Schwyn Jürg | E514 | Mikrocomputersysteme |
| Senti Roman | E316 | Software |
| Sonderegger Stephan | E205 | Mechatronische Systeme |
| Stalder Marcel | E316 | Software |
| Stettler Stefan | E616 | Regelungstechnik |
| Stettler Stephan | E514 | Mikrocomputersysteme |
| Stolz Michael | E523 | Kommunikation |
| Stäheli Eric | E616 | Regelungstechnik |
| Tschenett Christian | E316 | Software |
| Tschudi Reto | E316 | Software |
| Varuolo Nicola | E316 | Software |
| Volkart Stefan | M201 | Regelungstechnik |
| Wegmann Roger | E314 | Software |
| Weiss Andreas | E514 | Mikrocomputersysteme |
| Wenger Christa | E416 | Kommunikation |
| Widtmann René | E523 | Kommunikation |
| Wisler Andreas | E519 | Software |
| Wollkopf Patrick | E606G | Automatisierungstechnik |
| Wüest Roman | E416 | Kommunikation |
| Zehnder Stephan | E314 | Software |
| Ziegler André | E616 | Regelungstechnik |
| Zingg Andreas | E416 | Kommunikation |
| Zirn Christoph | E514 | Mikrocomputersysteme |
| Zängerle Lars | E416 | Kommunikation |
| von Ow Michael | E416 | Kommunikation |

Raumpläne

Situationsplan
Elektro-Gebäude Erdgeschoss E2xx

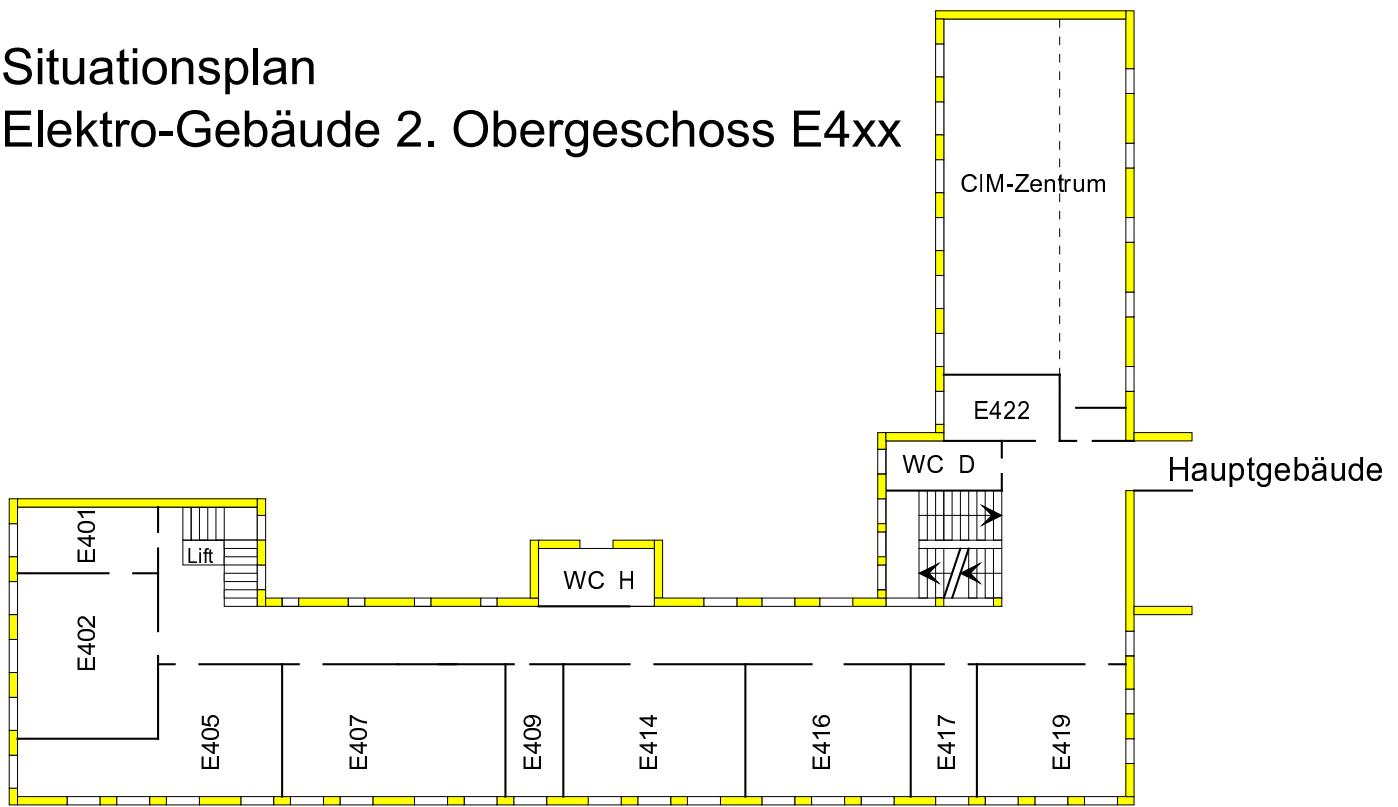


Situationsplan
Elektro-Gebäude 1. Obergeschoss E3xx



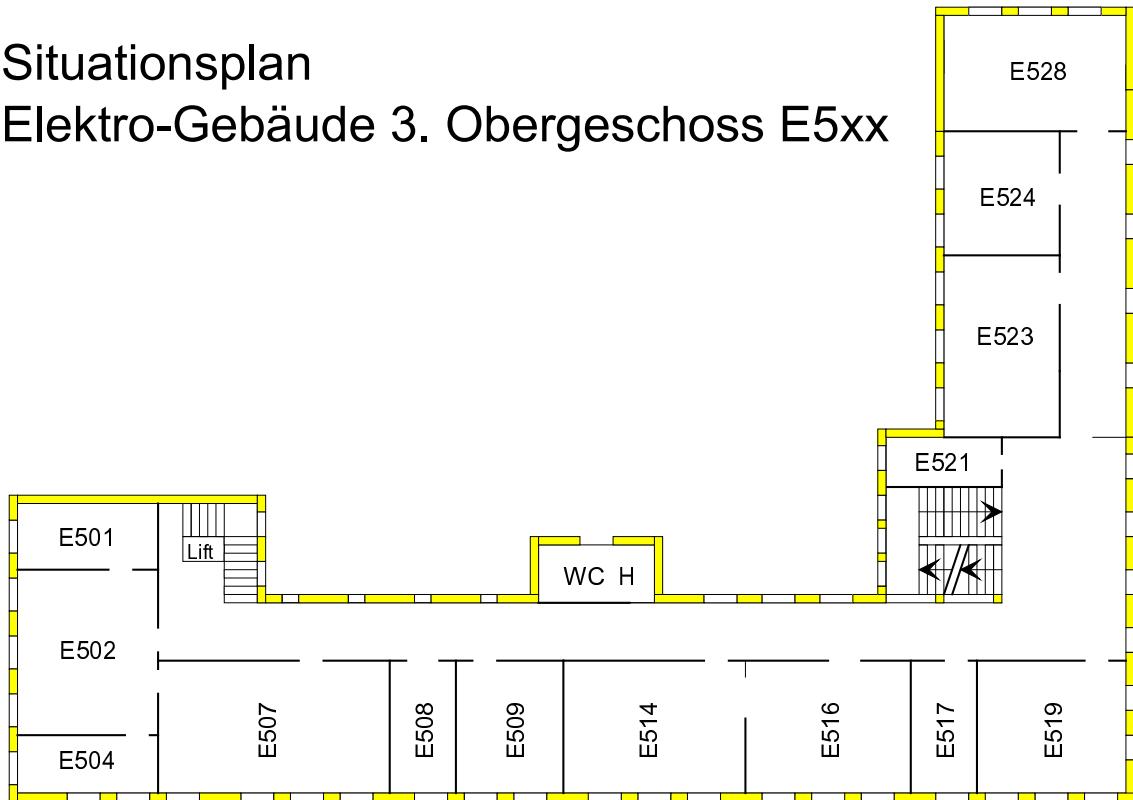
Situationsplan

Elektro-Gebäude 2. Obergeschoss E4xx

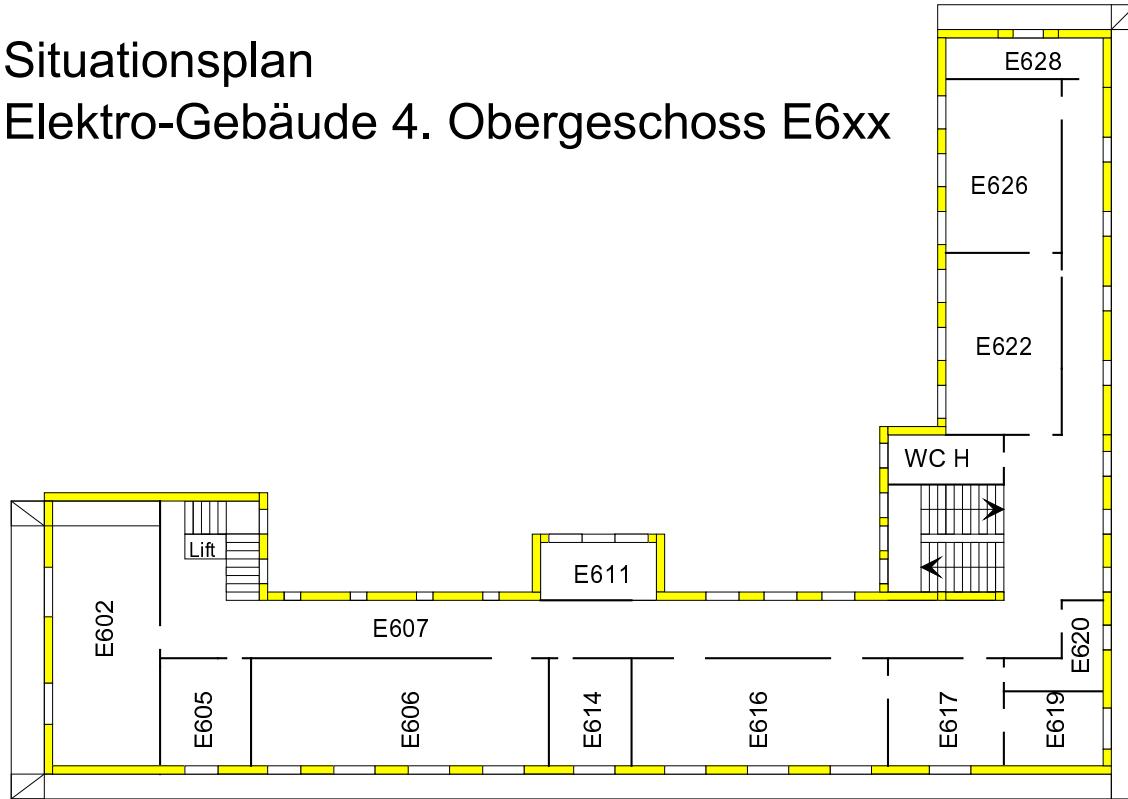


Situationsplan

Elektro-Gebäude 3. Obergeschoss E5xx



Situationsplan
Elektro-Gebäude 4. Obergeschoß E6xx



Partnerverzeichnis

Wir möchten den folgenden Personen, Firmen und Institutionen danken, dass sie auf vielfältige Weise zu praxisgerechten Diplomarbeiten beigetragen haben.

Haben Sie Problemstellungen, die sich für Projekt- oder Diplomarbeiten eignen, so wenden Sie sich bitte direkt an einen der aufgeführten Dozenten (siehe nächste Seite).

| | | |
|---------------------------|-------------------|-------------------|
| Consult AG | Kirchstr. 40 | 3097 Liebefeld |
| EMPA, Akustik/Lärmbek. | Überlandstr. 129 | 8600 Dübendorf |
| Gemeinde Seuzach | | 8472 Seuzach |
| GO OUT Production GmbH | Gotzenwilerstr. 8 | 8405 Winterthur |
| Häni-Prolectron AG | Industriestr. 4 | 9552 Bronschhofen |
| Häni-Prolectron AG | Industrieplatz 3 | 8212 Neuhausen |
| Kapsch Dev. Center GmbH | Hohstr. 1 | 8302 Kloten |
| Innotest AG | Rosenstr. 13B | 8360 Eschlikon |
| innovate IT AG | Badenerstr. 808 | 8048 Zürich |
| Integral Drive Systems AG | Technoparkstr. 1 | 8005 Zürich |
| Mecos Traxler AG | Industriestr. 26 | 8404 Winterthur |
| NUMerical Modelling GmbH | Technikumstr. 5 | 8400 Winterthur |
| NTI AG, LinMot | Technoparkstr. 1 | 8005 Zürich |
| Omnisec AG | Rietstr. 14 | 8108 Dällikon |
| QualiCasa AG | Schulstr. 15 | 8542 Wiesendangen |
| Schmid Telecom | Binzstr. 35 | 8045 Zürich |
| Siemens Schweiz AG | Freilagerstr. 40 | 8047 Zürich |
| SIG Pack Systems AG | Industriestr. | 8222 Beringen |
| SoftCon Informatik AG | Dufourstr. 185a | 8008 Zürich |
| Stadt Winterthur (IDW) | Stadthausstr. 21 | 8402 Winterthur |
| Sulzer Hexis | Zürcherstr. 12 | 8400 Winterthur |
| Xemics (Mikrokontroller) | rue Maladière 71 | 2000 Neuchâtel |

Verzeichnis der Dozenten

Wir sind immer sehr interessiert externe Projekt- und Diplomarbeiten durchzuführen. Falls Sie mögliche Aufgabenstellungen aus der Praxis haben, wenden Sie sich bitte direkt an einen der im folgenden aufgeführten Dozenten oder an die ZHW-Koordinationsstelle für Technologie Transfer Telefon: 052 / 26 77 432.

Antriebstechnik und Leistungselektronik

| | |
|---|-----------------|
| Baltensperger Heinz Prof., Dipl. El.-Ing. ETH | 052 / 26 77 242 |
| Lattmann Jakob Prof., Dr. sc. techn. Dipl. El.-Ing. ETH | 052 / 26 77 202 |

Automatisierungstechnik

| | |
|--|-----------------|
| Klaus Rolf Prof., Dipl. El.-Ing. HTL | 052 / 26 77 257 |
| Zeman Jan Prof., Dr. sc. techn. Dipl. El.-Ing. ETH | 052 / 26 77 241 |

Digitale Signalverarbeitung

| | |
|--|-----------------|
| Erne Markus, Dipl. El.-Ing. ETH | 052 / 26 77 251 |
| Schenkel Albert Prof., Dr. sc. techn. Dipl. El.-Ing. ETH | 052 / 26 77 251 |
| Thaler Markus, Dr. sc. techn. Dipl. El.-Ing. ETH | 052 / 26 77 243 |
| Zeman Jan Prof., Dr. sc. techn. Dipl. El.-Ing. ETH | 052 / 26 77 241 |

Elektronik

| | |
|--|-----------------|
| Golder Johannes Prof., Dr. phil. nat. Dipl. El.-Ing. ETH | 052 / 26 77 258 |
| Käser Hans Prof., Dipl. El.-Ing. ETH | 052 / 26 77 248 |
| Künzli Martin Prof., Dipl. El.-Ing. ETH | 052 / 26 77 240 |

Energie- und Hochspannungstechnik

| | |
|--|-----------------|
| Schneider Martin Prof., Dipl. El.-Ing. ETH | 052 / 26 77 232 |
|--|-----------------|

Hochfrequenz Technik

Gysel Ulrich Prof., Dr. sc. techn. Dipl. El.-Ing. ETH 052 / 26 77 251

Kommunikationssysteme

Klaus Rolf Prof., Dipl. El.-Ing. HTL 052 / 26 77 257
Müller Thomas Prof., Dipl. El.-Ing. HTL 052 / 26 77 509
Mumprecht Eduard Prof., Dr. sc. techn., Dipl. Ing. ETH 052 / 26 77 434
Steffen Andreas Dr. sc. techn., Dipl. El.-Ing. ETH 052 / 26 77 434
Weibel Hans, Dipl. El.-Ing. ETH 052 / 26 77 434

Mechatronische Systeme

Brom Bruno-Charles Prof., Dipl. El.-Ing. NDS ETH 052 / 26 77 297
Schlup Martin Prof., Dipl. Ing. ETH 052 / 26 77 471

Mikrocomputersysteme

Klaus Rolf Prof., Dipl. El.-Ing. HTL 052 / 26 77 257
Käser Hans Prof., Dipl. El.-Ing. ETH 052 / 26 77 248
Thaler Markus Dr. sc. techn. Dipl. El.-Ing. ETH 052 / 26 77 243
Zeman Jan Prof., Dr. sc. techn. Dipl. El.-Ing. ETH 052 / 26 77 241

Mikroelektronik

Sigg Rainer Dr. sc. techn. Dipl. El.Ing. ETH 052 / 26 77 415

Regelungstechnik

Golder Johannes Prof., Dr. phil. nat. Dipl. El.-Ing. ETH 052 / 26 77 258
Lekkas Georgios Prof., Dr. sc. techn. Dipl. El.-Ing. ETH 052 / 26 77 232
Wild Jürg Prof., Dipl. El.-Ing. ETH 052 / 26 77 243

Signale der Nachrichtentechnik

Schenkel Albert Prof., Dr. sc. techn. Dipl. El.-Ing. ETH 052 / 26 77 251

Simulation und Feldberechnung

Roos Markus, Dr. sc. nat. Dipl. Phys. ETH. 052 / 267 7 810

Schwarzenbach Hansueli Prof., Dr. sc. math. Dipl. ETH 052 / 26 77 452

Software Engineering und Informatik

Aders Arnold Prof., Dipl. Math. ETH 052 / 26 77 434

Früh Peter Prof., Dr. sc. techn. Dipl. El.-Ing. ETH 052 / 26 77 243

Hutter Hans-Peter, Dr. sc. techn. Dipl. El.-Ing. ETH 052 / 26 77 587

Müller Thomas Prof., Dipl. El.-Ing. HTL 052 / 26 77 509

Mumprecht Eduard Prof., Dr. sc. techn., Dipl. Ing. ETH 052 / 26 77 434

Thaler Markus, Dr. sc. techn. Dipl. El.-Ing. ETH 052 / 26 77 243

Zeman Jan Prof., Dr. sc. techn. Dipl. El.-Ing. ETH 052 / 26 77 241

Impressum

Herausgegeben von:

Zürcher Hochschule Winterthur

Abteilung für Informatik
Kommunikation und Elektrotechnik
Technikumstrasse 9
Postfach 805
CH-8401 Winterthur

Telefon: 052 267 71 71

eMail: info@zhwin.ch

Internet: <http://www.zhwin.ch>

Bestellungen:

Telefonisch per eMail an obiger Adresse.

Redaktion:

Prof. Thomas Müller

Telefon: +41 52 267 75 09

eMail: thomas.mueller@zhwin.ch

Internet: <http://www.zhwin.ch/~mth>

Markus Bhend

Telefon: +41 52 267 77 17

eMail: markus.bhend@zhwin.ch

